EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
BÖLCSÉSZETTUDOMÁNYI KAR

SZEMELVÉNYEK A DIALEKTIKUS MATERIALIZMUS KÖRÉBŐL

I. AZ ANYAG

Szerkesztette:
Sándor Pál

KÉZIRAT

TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST
1965

Összeállította:

az ELTE. Dialektikus Materializmus és Logika Tanszék
Munkaközössége:
Csákó Mihály, Földesi Tamás, Horváth József,
Makó István, Sándor Pál, Simonovits Istvánné,
Szénási Józsefné

Lektorálta:

Balogh József

A kiadásért felelős:
az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karának dékánja
Megjelent a Tankönyvkiadó Vállalat műszaki gondozásában
Műszaki vezető: Gonda Pál
Műszaki szerkesztő: Gőgb András
Megrendelve: 1964. november. Megjelent: 1965. január. Példányszám: 1034
Készült: Rotaprint lemezről (kicsinyítéssel), a MSz 5601-59
és MSz 5602-55 szabványok szerint,
28,7 (A/5) ív terjedelemben, 3 ábrával

64 - 2791 — FELSŐOKTATÁSI JEGYZETELLÁTÓ VÁLLALAT, BUDAPEST

ELŐSZÓ

Az ELTE párt- és állami vezetése készséges támogatása révén a Bölcsészettudományi Kar Dialektikus Materializmus és Logika Tanszéke jelen kötettel uj szöveggyüjtemény-sorozat kiadását kezdi meg. A Filozófiai Tanszékek már korábban is jelentettek meg szöveggyüjteményeket - igy a filozófia általános oktatása részére a Filozófiatörténeti Szöveggyüjtemény két kötetét, a filozófia szakos hallgatók számára pedig a neopozitivista, egzisztencialista szerzők, valamint a modern polgári szociológia képviselői munkáiból láttak szövegösszeállitások napvilágot stb. Ez az uj sorozat azonban merőben más jellegü. A korábbiak azt a hiányosságot igyekeztek pótolni, amelyet a polgári gondolkodók müveinek magyar nyelvü kiadása körül tapasztalhatunk, mert hiszen azok behatolása és hatása ellen csak ugy tudjuk eredményesen felvenni a harcot, ha konkrétan szembesitjük velük saját marxista-leninista filozófiánkat és érvet érv ellen, bizonyitékot bizonyiték ellen, cáfolatot cáfolat ellen forditunk. Ezuttal azonban olyan szövegeket kap az olvasó, amelyeknek szerzői marxista-leninista filozófusok, tudósok, gondolkodók. S ha tanulmányaikban elő is fordulnak itt-ott átfedések, ismétlések, rokon gondolatmenetek, nagyjában és egészében mégis a vitaszellem, a disputa jellemzi valamennyiüket.

Egy-másfél évtizeddel ezelőtt ilyesmi nehezen volt elképzelhető. A szektás-dogmatikus szemlélet azt diktálta, hogy a marxizmus-leninizmus már megoldott minden filozófiai problémát és minden egyes feltett kérdésre megvan - és pedig az egyetlen, abszolut és végleges - válasz. A SzKP XX. kongresszusának felszabaditó hatásaképp, a marxista-leninista filozófiai élet megélénkülése, a kétfrontos harc eredményes folytatása gyanánt jutott azután érvényre a marxizmus-leninizmus igazi szellemiségéből következőleg az a megismerés, hogy a valóság fejlődik, uj és uj jelenségek lépnek fel és az ezekben rejlő törvényszerüségek feltárása, a tudomány haladása a marxista-leninista filozófia számára is uj és uj feladatokat állit: az uj eredmények általánositást és a világnézetbe való beillesztést követelnek. A marxizmus-leninizmus filozófiája abban az igényében, hogy a természet, társadalom és az emberi gondolkodás legáltalánosabb törvényeinek a kutatását és felfedezését vállalja, nyilt rendszer, mely tapasztalás, tanulmányozás, töprengés és harc utján halad előre az ismeretlentől az ismert, a megismerttől a még mélyebben megismert felé.

Ezeknek a tanulmányozásoknak, töprengéseknek és harcoknak válogatott dokumentumait nyujtjuk át az olvasónak, e kötetben a dialektikus materializmus legfontosabb fogalma, az anyag mibenléte problémája köré csoportositva, hogy a későbbi kötetek a marxista filozófia hasonlóképp fontos kérdései körül folyó diszkussziók irodalmának legjelesebb alkotásait közvetitsék el hallgatóinkhoz.

E sorozat tehát többirányu célt kiván szolgálni. A felsőoktatási reform eredményeként ugrásszerüen javult az oktatási tematika és program, és a tanulás segédeszközeiül szolgáló tankönyvekkel és jegyzetekkel való ellátottság. Bármily elevenek és frissek azonban mindezek, mégis - a dolog természeténél fogva - bizonyos, viszonylagos állandóság jegyét hordozzák magukon. A marxista filozófia problémáinak állásáról való tájékoztatás, az ismeretek napra kész állapotba hozása az első feladata sorozatunknak. E problémák nem-lezárása, a megoldási kisérletek - eredményesek és kevésbé eredményesek - felmutatása pedig önálló gondolkodásra kiván késztetni, igyekszik felkelteni az érdeklődést irántuk és kész szakanyagok egyszerü közlése helyett arra ösztönöz, hogy a jövő filozófus-nemzedéke is készüljön fel rá, hogy a problémák megoldásából kivegye a maga aktiv részét. Egyszóval, hogy filozófus hallgatóink számára - de mindazon szakemberek számára is, akik tökéletesiteni akarják a marxista-leninista elmélet és módszer legujabb vivmányai elsajátitásával a maguk tudományterületén a dialektikus materializmus nyujtotta eszközök használatát - egyengessük az utat, amelyen járva az alkotó marxizmus müvelőivé és harcosaivá válhatnak.

Sándor Pál

A marxista filozófia sokat vitatott kérdései között különös helyet foglal el napjainkban az anyag-fogalom problémája. Ennek oka elsősorban abban rejlik, hogy az anyagfogalom tisztázása elválaszthatatlan attól a kérdéstől, hogy a világ anyagi vagy szellemi természetü-e, továbbá, hogy ha anyagi természetü, megismerhető-e? Az utóbbi években a természettudományok, különösképpen a mikrofizika eredményei, egy sor uj problémát vetettek fel az anyag természetét, illetve szerkezetét illetően, ami szükségessé tette az eddiginél messzebbmenő filozófiai általánositásokat. Emellett az idők folyamán bizonyos megmerevedés, sőt torzulás is tapasztalható volt az anyag-fogalom kérdésében. A marxista filozófusok egy része maga is felfigyelt erre a jelenségre, a burzsoá filozófusok pedig, akik egyre többet foglalkoznak a marxizmus kritikájával, - mivel ma már nem lehet egyszerüen agyonhallgatni - különösen élesen reagáltak a hibákra, hiányosságokra.

Melyek azok a legfontosabb problémák, amelyek vitára adtak okot az anyagfogalommal kapcsolatban?

1. Az anyag-fogalom általános filozófiai fogalom-e vagy csupán ismeretelméleti jellegü? Ezt a problémát gyakran olyan formában is megfogalmazzák, hogy a lenini anyag-fogalom feleslegessé tette-e az Engels által adott anyag-fogalmat, vagy pedig magában foglalja azt is. A vita ebben a kérdésben is - hasonlóan a többihez - még ma is folyik, de egyre inkább az mutatkozik meg, hogy az anyag-fogalomnak a leszükitése az ismeretelméleti kategóriává nem kielégitő. Ez az egyodalu koncepció valószinü összefügg azzal, hogy a XVII. századtól fogva az ismeretelmélet jelentősége megnövekszik, és az idealista torzitások elsősorban ezen a területen jelentkeznek. A marxista filozófia - amelynek lényeges eleme a helytelen nézetekkel való harc - Lenin korában éppen ezért az ismeretelméleti kérdésekben fejlődött tovább. Az anyag-fogalom kérdésének egyoldalu vizsgálata napjainkban abból is következett, hogy az anyag-fogalmat tulságosan szorosan összekapcsolták a filozófia alapvető kérdéseivel és csakis ebből a szemszögből tárgyalták.

2. Felvetődött az a probléma is, hogy lehetséges-e egyáltalán az anyag-fogalom meghatározása, hiszen egy legáltalánosabb fogalmat nem lehet nála általánosabb fogalom alá rendelni. Az ismeretelmélet sikján szembe lehet állitani ugyan a tudattal, de mint Lenin is figyelmeztetett,

ennek a szembeállításnak csak viszonylagos jogosultsága van, hiszen a lét sikján nincs egyéb, mint anyagi. Vannak olyan próbálkozások, amelyek a lét sikján is érvényes meghatározást próbálnak adni. Felmerült, - elsősorban a szaktudósok részéről -, az a kívánság is, hogy az anyag-fogalom meghatározásánál több tartalmi jegyet adjunk meg, mint amit Lenin adott. Az eddigi próbálkozások közül egyedül az a koncepció látszik elfogadhatónak, amely az anyag mennyiségi és minőségi értelemben vett végtelenségére utal, rámutatva arra, hogy az anyag objektivitása csak a Marx előtti materialistákat elégitette ki. A dialektikus szemlélet megköveteli a mozgásnak a végtelenség értelmében vett abszolutságát, az anyagi viszonyok kimerithetetlenségét.

3. Nehézséget jelent az anyag-fogalom vizsgálatánál, hogy az olyan kategóriák, mint anyagi, objektiv, reális, nem eléggé tisztázottak még sem önmagukban sem egymáshoz való viszonyukban. Gyakran találkozunk olyan hibás nézettel, amely az anyag egyes tulajdonságait azonositja magával az anyaggal. Az anyag és anyagi-viszony között nem tesznek megfelelő különbséget. Nem veszik figyelembe, hogy "az anyagi viszonyok nem rendelkeznek az érzékiség anyagával". (Marx). Nem ügyelnek arra sem, hogy a szellemi, az ideológiai dolgok is anyagi viszonyok eredményei ugyan, de mégsem azonositathók az anyaggal. Azt sem tisztázták kellőképpen, hogy egyes anyagi viszonyok, mint pl. a család, a nemzetség, előbb jönnek létre, mintsem a tudat felismerte volna őket.

4. Az anyag fogalmával kapcsolatosan, - elsősorban az anyag szerkezetének vizsgálata során - elnevezésbeli (nomenklatura) nehézségek is felmerülnek. A legtöbb nyelvben - a magyar nyelvet kivéve - két különböző szó is szolgál az anyag megjelölésére. A materiával az anyag filozófiai fogalmát jelölik, a konkrét, a testi formában megjelenő anyagot az orosz a veszcsesztvo, a német a Stoff, a francia l' étoffe szóval jelöli. Az ujabb eredményei a fizikának azt mutatták, hogy az anyag nemcsak diszkrét állapotban, elemi részek, atomok, molekulák, sejtek, emberek stb. formájában fordulnak elő, hanem a fizikában az anyagnak igen fontos formája a mező (gravitációs, elektromágneses, mezon mező) is, amely folytonos. Sikerült tisztázni, hogy az un. mezők nem pusztán energia jellegüek, hanem anyagi hordozókkal birnak, tehát szubsztrátum ill. szubsztancia jellegüek, s ezért a materia szóval jelölik. A magyar nyelvben ez a felismerés nem okozott különösebb nehézséget, mivel az anyagnak csak uj formáját látjuk benne. Ahol azonban a materia szóval jelölik szemben a veszcsesztvo-val, Stoff-fal stb., ott ugy tünhet, mintha nem valami konkrét anyag-féleségről volna szó, hanem a filozófiai értelemben vett anyagról. Egyre inkább felvetődik annak a szükségessége, hogy az elnevezesben tisztább helyzetet kell teremteni.

*

Az anyagfogalom mellett a mozgásformák kérdése is jelentős helyet foglal el a mai marxista filozófiában. A tudományok gyarapodása, differenciálódása, a határtudományok jelentőségének megnövekedése tette elengedhetetlenné az alapvető mozgásformákkal és a mozgásformák fejlődésével való foglalkozást. Kitünt, hogy azok az elvek, amelyeket Engels A természet dialektikájában lefektetett ma is érvényesek, csak az elvek konkretizálásában kell előrelépni. Kitünt az is, hogy a mozgásformák nem kapcsolódnak egy bizonyos kitüntetett anyagfajtához, pl. a mechanikai és a hőmozgás különféle anyagfajtákhoz tartozhatik. Éppen ezért próbálkozások folynak az anyagfajtáknak más fontos sajátosságok alapján (pl. a tömeg, energia) való osztályozására is.

*

A Szöveggyüjteményben közölt cikkek (a szovjet, a német és a hazai irodalomból), vitacikkek, amelyek azt mutatják, hogy a marxista filozófia élő és állandóan fejlődő tudományos elmélet. De arra is utalnak, hogy alapelveiben időtálló ez a tudomány. Talán tulsokat foglalkoznak a modern fizikában felvetődő kérdésekkel, és ezért joggal vetődik fel egyesek részéről az a kérdés, hogy a régi mechanikus szemléletet, nem foglalja-e el napjainkban egy "fizikai" szemlélet, amely minden problémát a fizika segitségével akar megoldani. Erre azt válaszolhatjuk, hogy ténylegesen van ilyen veszély, akkor, ha pl. megállunk az élettelen természet vizsgálatánál és ugyenezeket, vagy más speciális problémákat nem vizsgálunk meg az élő világban illetve a társadalom területén is. Az, hogy a modern fizika kérdései ennyire előtérbe kerültek a filozófiában, az következik egyrészt abból, hogy a modern fizika napjainkban is egy sor uj filozófiai problémát vet fel, amely az idealista filozófiai koncepciók számára első pillantásra kedvezni látszik, amely csak a dialektikus materialista szemlélettel, illetve annak állandó elmélyitésével oldható meg. Másrészt következik abból is, hogy a fizikai világ törvényei, ha csak alárendelt szerepük is van, mindenképpen hatnak a természet és a társadalom egészében is. A megoldás tehát nem a fizikai problémák háttérbeszoritása a filozófián belül, hanem mellettük az élővilág és a társadalom problémáinak az eddiginél fokozottabb müvelése.

Simonovits Istvánné

K. Zweiling

A LENINI ANYAGFOGALOM ÉS A MODERN ATOMFIZIKA

(Dietz Verlag Berlin 1958. Bibliothek der Propagandisten Dialektischer und historischer Materialismus. Heft 7.)

Bevezetés

A munkásosztály világnézete a materializmus, a következetes materializmus. Ebben a világnézetben az anyag fogalma alapvető, döntő szerepet játszik. A munkásosztály világnézetének megértéséhez tudni kell, hogy mit jelent ez a fogalom, a valóságnak mely oldalait képezi le fogalmilag fejünkben. Könnyen megérthetjük, hogy miért éppen ez a fogalom játszik olyan központi szerepet a világnézetünkben. Mivel az anyag fogalmának meghamisitásában az uralkodó kizsákmányoló osztályok az imperialista szakaszban elsősorban a modern atomfizika eredményeiből adódó állitólagos végkövetkeztetésekre támaszkodnak, a következőkben különös figyelmet szentelünk az anyagfogalommal összefüggésben a modern fizika igazi eredményeinek is.

I. Az eredeti anyagfogalom és mechanisztikus megmerevitése

Az "anyag" fogalom ősrégi, "már réges-régen megalkották" ahogyan Lenin mondta. A valóság misztifikálása ellen folytatott harcban keletkezett. Eredetileg nem jelent mást, mint pontosan azt a valóságot, amiben élünk, és aminek mi magunk is része vagyunk. Arra utal, hogy egyedül maga ez a valóság - sem Isten sem más erő a valóságon kivül - minden élet alkotója és minden gazdagság forrása. Ez kifejeződik abban a szóban is, ami ezt a fogalmat jelöli, nyelvileg visszaadja. A mi német "Materie" szavunk a latin "materia" szóból származik, ami a maga részéről a "mater" szótőhöz tartozik. Ez a szótő minden indo-európai nyelvben ugyanazzal a jelentéssel található meg: az óindiai nyelvben "matár"; az ógörögben, a dor dialektusban "matär", az attikai dialektusban "mätär"; az ófelnémetben "muoter"; az uj felnémetben "Mutter"; az oroszban "mat"; stb. Először "mater" egyszerüen az anyát jelenti. De ezen tulmenően "mater" tágabb értelemben a teremtőt, az alkotót, minden élet, minden gazdagság forrását is jelenti. És éppen igy az ebből származtatott szó, "materia", a latinban nemcsak az anyagot, materiát, szülő anyagot jelenti, hanem egyuttal minden emberi hajlamot és készséget, az embernek egész kimerithetetlen természetét, a valódi folyamatok és fejlődések okát és forrását.

Az anyag valóságát bizonyitják azok a hatások, amelyeket ránk gyakorol, amelyek függetlenek attól, hogy mit kivánunk, és attól, hogy értjük-e

vagy nem miáltal jönnek létre. Ebben a valóságban emberként csak ugy élhetünk, ha visszahatunk rá, ha megváltoztatjuk emberi céljaink számára, hogy emberként élhessünk. A megváltoztatás révén ismerjük meg az anyagnak bizonyos tulajdonságait és törvényszerüségeit. Kitüzött céljainkat csak annyira tudjuk megvalósitani, amennyire megismertük az anyag objektiv tulajdonságait és törvényszerüségeit megváltoztató tevékenységünk által. És forditva: azáltal, hogy céljainkat valóban elérjük, értjük csak meg egyrészt, hogy az anyagnak vannak objektive ilyen tulajdonságai és törvényszerüségei és másrészt, hogy ezeket bizonyos fokig helyesen ismertük meg. A valóságnak mind ezen oldalát tartalmazza az eredeti, naiv, spontán anyagfogalom, fogalmilag átfogja őket. Azonban a fejlődés folyamán a helyzet megváltozik.

Mintegy félezer évvel ezelőtt a társadalmi termelőerők annyira fejlettekké váltak, hogy a modern, a gépek alkalmazásán alapuló ipar kialakul, s vele együtt - mint ennek a fejlődésnek reprezentánsa és hordozója - egy uj társadalmi osztály, a burzsoázia és ennek szükségszerü kiegészitője a bérmunkások osztálya, a proletáriátus. A gépek fejlődése szükségszerüen megköveteli a természettudomány fejlődését és ugyanekkor megteremti az objektiv lehetőséget ennek fejlődéséhez. De a gépek elsősorban emelőket, csavarokat, hengereket, fogaskerekeket jelentenek: röviden a mechanikát. Ezért a természettudomány lényegében azonos a mechanikával. A tudomány évszázadokon keresztül, elsősorban és majdnem kizárólag az anyag mechanikai tulajdonságait kutatja és ismeri meg. Ezek lényegében a következő négy alaptulajdonságra vezethetők vissza:

1. A tehetetlenség
2. A nehézség (gravitáció)
3. A koncentrált térkitöltés
4. Az áthatolhatatlanság.

Az anyag tehetetlensége annyit jelent: egy test, amely egy bizonyos sebességgel mozog, változatlanul megtartja ezt a sebességet nagyság és irány szerint, amig külső erő nem hat rá. Az anyag nehéz (gravitál) azt fejezi ki, hogy két test kölcsönösen vonzza egymást. A koncentrált térkitöltésen azt értjük, hogy minden egyes test a térnek egy meghatározott, körülhatárolt részét tölti ki, tehát, hogy mindig létezik a térnek zárt felülete - ami bizonyos körülmények között, például egy szivacsnál, igen bonyolult lehet -, amin belül van a test, de amin kivül nincs. És végül az áthatolhatatlanság ezt jelenti: Ha a tér egyik helyén egy test van, ugy ugyanabban az időben ugyanazon a helyen nem lehet egy másik.

A mechanika - amely a mult század végén egy lényegében lezárt, önmagában egész tudománynak tünt - az évszázados fejlődésben elért előnye révén szükségszerüen mintaképe lett a természettudomány más ágainak, amelyek azon fáradoztak, hogy az anyag más, nem-mechanikai tulajdonságait és törvényszerüségeit - a kémiaiakat, biológiaikat, sőt végül az em-

beri létet, beleértve a gondolkodást is - a mechanikára vezesséh vissza. Ez egyben azt is jelentette, hogy az anyag fogalma elveszitette eredeti, naiv gazdagságát, hogy redukálódott az anyag mechanikai tulajdonságainak összegére. Anyagnak azt tekintették, aminek megvolt az előbb emlitett négy mechanikai alaptulajdonsága; ahol valamelyik hiányzott, ott kétségbe vonták, hogy anyagról van szó. Ennél a mechanisztikus felfogásnál eltünik a valóságos világ strukturájának és törvényszerüségének minden minőségi tulajdonsága, tisztára mennyiségi különbségek helyettesitik; a kölcsönhatásban levő részecskéknek, számának, geometriai elrendeződésüknek, a pusztán helyváltozás értelmében vett viszonylagos mozgásuk sebességének mennyiségi különbsége. Egy egész sor természettudományos felfedezés igazolni látszott ezt a felfogást. Például az a felismerés, hogy a hő, - amit régebben különös anyagfajtának tartottak, - nem egyéb mint a molekuláknak az egyensulyhelyzetük körül végzett rezgése.

E fejlődés által a materialista világnézet is, - ami szükségszerüen állandóan szorosan kapcsolódik a természettudományhoz, - mechanisztikussá és egyben metafizikussá vált. Materialistának lenni már nem annyit jelentett mint régebben, vagyis, hogy a valóságot olyannak vesszük amilyen, hogy önmagából magyarázzuk, fantasztikus hozzátevések nélkül; materialistának lenni most azt jelentette, hogy a világon mindent mechanikus módon magyarázunk.

II. A dialektikus materializmus felszabaditja az anyagfogalmat mechanisztikus korlátozottságából

A materializmus eleinte nem szünt meg materializmus lenni ebben a mechanisztikus korlátozottságban sem. Abban a kompromisszum nélküli törekvésében, hogy a világot önmagából magyarázza - ha mechanisztikusan is! -, hatalmas szellemi fegyver volt a valóság idealista meghamisitása, mindenfajta babona és papi képmutatás ellen folytatott harcban. És amig az embernek a világ meghatározott célu megváltoztatásánál lényegében annak csak mechanikai tulajdonságaival volt dolga - és éppen ezért ebben az időben lényegében csak mechanikai tulajdonságaikat tudták tudományosan kutatni -, addig komoly kár nem is keletkezhetett az anyagfogalom mechanisztikus korlátozottságából; addig ez az anyagfogalomnak viszonylag helyes, történetileg indokolt fejlődési foka volt. Sőt: bár a mechanisztikus materializmus leszükitette, elszegényesitette az anyagfogalmat, ugyanakkor magasabb fokra is emelte, amennyiben tartalmának pusztán spontán megragadásán tuljutott és hozzálátott tudományos meghatározásának kidolgozásához.

A mechanisztikus materializmus e haladó vonásának szükségszerüen meg kellett szünnie, amikor a tudomány mind mélyebben nyomult be a valóság más területeibe, kikutatta a kémia, a biológia sőt végül az emberi társadalom törvényeit is, olyan törvényszerüségeket, amelyek minőségileg

különböznek a mechanika törvényszerüségeitől. A mechanikához való további ragaszkodás igy dogmatikussá tette a mechanisztikus-materialista elméletnek ellentmondásba került a valóság uj tudományos megismeréseivel. A mechanisztikus felfogás ugyanakkor az idealizmus létrehozójává vált. Ha az anyagnak csak mechanikai tulajdonságai lennének, és ha a tények azt bizonyitanák, hogy például a biológiában más törvényszerüségek uralkodnának mint a mechanikaiak, ebből az következne, hogy az élet törvényei nem anyagi természetüek, hogy az anyag nem tudná létrehozni magát az életet mint egyik sajátos mozgás formáját, hanem az élet létrehozásához egy különös "életerőt" kell kivülről az anyaghoz hozzátenni. Hogy azután azt mondják-e, Isten lehelte bele az életet az anyagba, vagy más fantasztikus módon magyarázzák meg ezt a csodát, végső fokon teljesen mindegy. Mindenesetre igy a világot nem lehet többé önmagából megérteni. Ugy tünik, hogy megcáfolták a materializmust, pedig a valóságban csak mechanisztikus korlátozottságát mutatták ki.

Amennyiben a mechanikus materializmus ellentmondásba kerül a tényekkel, nemcsak az idealizmus elősegitőjévé válik, hanem maga is megszünik materializmus lenni - aminek lényege éppen az, hogy a világot önmagából magyarázza -, és igy maga a mechanikus materializmus átcsap az idealizmus egyik specifikus formájába. Ezért folytatták Marx és Engels a leghatározottabb harcot a mechanikus materializmus metafizikája ellen és a dialektikus materializmusban megszabaditották a materializmust ettől a történeti korlátozottságtól.

Engels utal arra, hogy a kémiai és a biológiai folyamatokban "érvényesek ugyan szintén a mechanika törvényei, de más, magasabb törvények háttérbe szoritják"; és "a mechanika mértékének kizárólagos alkalmazását", az ilyen folyamatokra ugy nevezi, mint a klasszikus francia materializmusnak egyik sajátos, bár a maga idejében elkerülhetetlen, korlátozottságát."[1]

Az a feltevés, hogy az anyagnak csak egyféle fajtáju tulajdonságai vannak, ti. a mechanikai, és hogy az anyagnak minden minőségi különbsége csak látszólagos,hogy az egymással azonos részecskék számának, elrendezésének stb. mennyiségi különbsége egyszer és mindenkorra változatlan tulajdonságokat ad, egy egységes alapanyag, "az anyag mint olyan" [2] létezésének elképzeléséhez vezet. Ezzel szemben Engels arra utal: "Az anyag mint ilyen, merőben gondolati alkotás és absztrakció... Tehát anyag mint ilyen, mint ami a meghatározott, létező anyagoktól különböző, nem érzékileg létező." [3]

---

1) Engels Frigyes: Ludwig Feuerbach; Marx-Engels. Vál. Müvek. II.k. Bpest, Kossuth. 1963. 337.o.

2) Lásd Engels: A természet dialektikája. Bp. Szikra 1952. 302. old. ahol ezt különösen a különböző kémiai elemek minőségi különbségeinek tagadása számára mutatják meg, valamint 263-264. oldal.

3) Uo. 264. ol.

Az "anyag" absztrakció, éppen olyan fogalom mint minden más fogalom, amiket szavak segitségével fejezünk ki. Az "ember" fogalom is - mint bármelyik tetszésszerinti fogalom - absztrakció. Az "ember mint ilyen", " a magában-való ember" . az "ember általában" nem létezik a valóságban. Igazán csak 2 és 3/4 milliárd ma élő egyes ember létezik, az a sok milliárd ember, aki előttünk élt és utánunk fog élni, és akik közül még kettő sem hasonlit teljesen egymáshoz. Az "ember" fogalomban összefoglaljuk mindezeket a különböző valóságos embereket aszerint, ami mindnyájukban közös és ami egyuttal megkülönbözteti őket attól, ami nem ember, miközben eltekintünk, absztrahálunk az egyes valóságos emberek minden végtelenül sok egyéni különbözőségétől. Ha valakiről azt mondjuk, hogy ő ember, ugy nem mondunk ki semmit arról, hogy férfi vagy nő, hogy fiatal vagy öreg, kizsákmányolt vagy kizsákmányoló, okos vagy buta, hogy kék vagy barna szemü, szőke vagy fekete, vagy nincsen haja stb.stb. És igy járunk el bármely tetszésszerinti fogalomnál.

Az anyag fogalmában, mondja Engels a mechanikus felfogással ellentétben "azáltal, hogy a dolgokat mint testileg létezőket az anyag fogalma alá foglaljuk össze, figyelmen kivül hagyjuk minőségi különbségeiket." 4) De a valóságban az anyag csak mint ez a meghatározott atom, ez a meghatározott hegy, ez az ibolya, ez a kutya, ez a bolygó, ez az ember stb. létezik egészen meghatározott tulajdonságaival. Ha viszont valamiről csupán azt mondjuk, hogy anyag, ugy egyedül azt mondjuk róla, hogy "testileg létezik", de nem mondunk róla semmit ki, hogy ez egy atom vagy egy ember, hogy vannak vagy nincsenek mechanikai tulajdonságai, hogy a létezését meghatározó törvény mechanikai, kémiai, biológiai, társadalmi vagy egészen más, ma még ismeretlen törvényszerüség.

A mechanisztikus felfogásban az anyag fő tulajdonsága a tehetetlenség, vagyis az ellenállás minden változással szemben. A mozgást csak külső, a testet érő s tőle idegen erők hatásának tekintették, amelynek le kell győznie az anyag tehetetlenségét, ellenállását. Az anyag (Stoff) és az erő idegenként, sőt ellenséges módon álltak egymással szemben, és az erő anyagon (Materie) felül álló, valami természetfeletti látszatát nyerte. Ezzel a felfogással szemben Engels arra utal, hogy a valóságban "soha és sehol anyag mozgás nélkül nem volt, és nem lehet." 5) A mozgás a mindenkori hatás forrása és eredménye is. Szüntelenül és kivétel nélkül az anyagnak (Materie) minden legkisebb és legnagyobb darabja hat a környezetére és a maga részéről ugyanennek a környezetnek hatása alatt áll. És éppen az teszi a valóságot "valósággá", hogy az anyag csak ugy létezik, hogy egyben hat az anyagra és hatásokat fogad be az anyagtól. És mert a hatás a moz -

4) Uo.

5) Engels Frigyes.Hogyan"forradalmasitja" Eugen Dühring ur a tudományt. Bpest. Szikra. 1950. 61.o.

gásnak mind eredménye, mind oka, ugy ez egyuttal azt jelenti, hogy az anyag (Materie) csak annyiban létezik, csak annyiban van, amennyiben mozog. Ezért mondja Engels: "A mozgás az anyag létezési formája." 6) Ez szemben a tehetetlenséggel az anyag aktiv, teremtő része, az egyetlen és kizárólagos alkotó erő a világban. A mozgás fogalmát itt legszélesebb értelemben használják, mint a változás, a folyamat bármilyen módját, az emberi gondolkodást is beleértve és nemcsak a helyváltozást, ami a mozgásnak csak egyik különös formája, pontosan a mechanikus formája.

Igy szabaditotta meg a dialektikus materializmus az anyagfogalmat mechanisztikus egyoldalusságától és korlátozottságától és adta vissza a fogalom tartalmát egy magasabb, filozófiailag tudatos, tudományosan megragadó fokon abban a teljes gazdaságban, amivel naiv eredetiségében rendelkezett, de amely a mechanisztikus szemléletben elveszett.

Az anyag valóságos tulajdonságai egész gazdaságának ez a tudományos elemzése megmutatta annak dialektikus jellegét. Nemcsak ahhoz a felismeréshez vezetett el, hogy a mindenoldalu kölcsönhatás a forrása tulajdonképpeni alkotóerejének. Nemcsak azt tárta fel, hogy a mozgás, a sohasem nyugvó folyamat a létezési módja. Nemcsak azt mutatta meg, hogy alkotóképessége maga hozza létre létezésének kimerithetetlenül sokrétü minőségeit saját fejlődési folyamatában - hanem ahhoz a felismeréshez is elvezetett, hogy ebben a folyamatban az anyag különböző formái és részei, különböző tulajdonságai, momentumai, oldalai, törvényszerüségei szükségszerüen, törvényszerüen állandó ellentétben állnak egymással, egymásnak ellentmondanak; és hogy éppen ez a mindenoldalu ellentmondás a kölcsönhatás igazi lényege, a folyamat soha nem nyugvó motorja. Megmutatta, hogy a folyamatban létrejövő minőségi változások pusztán abból adódnak, hogy a folyamat eddigi összefüggése számára lényeges ellentmondás kiéleződött és a régi összefüggést, - amiben kifejlődött, kibontakozott, - szétrepesztette és ezáltal uj, minőségileg másfajtáju összefüggést hozott létre. Engels ujból és ujból nyomatékosan utal a szükségszerü, törvényszerü ellentmondásosságra az anyag tulajdonságaiban. Évszázadokon keresztül azon vitatkoztak a természettudósok, hogy vajon az anyagnak kontinuus jellege van-e - tehát, hogy hézag nélkül kitölti-e az általa elfoglalt teret, vagy diszkontinuus, diszkrét jellegü-e, - tehát atomi szerkezetü-e. A 19. században tudományosan. megcáfolhatatlanul bebizonyitották az anyag atomi szerkezetét. De Engels akkor is "szamárnak" nevezte azokat, akik emiatt feltételezték, "hogy az anyag csupán diszkrét", 7) és arra utalt, hogy ha az anyagnak diszkontinuus jellege van, ugy szükségszerüen kontinuus jellegünek is kell lennie. Éppenigy megmagyarázta Engels, hogyha az anyagnak megvan a gravitáció, a vonzás tulajdonsága, ugy meg kell len-

6) Uo.

7) Engels Frigyes. A természet dialektikája. Szikra, 1952. 302. o.

nie szükségszerüen a taszitás ellentétes tulajdonságának is, "hogy az igazi anyagelmélet a taszitásnak szükségszerüen éppen olyan fontos helyet fog kijelölni, mint a vonzásnak, hogy az anyagnak pusztán vonzásra alapitott elmélete helytelen, nem kielégitő, felemás." 8)

Amikor a tudomány - elsősorban a kémia és a biológia területén - mindig több olyan összefüggést fedezett fel és kutatott ki, amelyeknek törvényszerüsége nem mechanikus, hanem minőségileg másfajta volt, akkor a mechanikus materializmusnak az a követelménye, hogy a világ minden folyamatát a mechanikára vezesse vissza, dogmatikussá vált, ami a világot többé már nem saját magából magyarázta, hanem azt követelte, hogy a világ igazodjék hozzá. A mechanizmus leküzdése által Marx és Engels nemcsak az anyagfogalmat, hanem általában a materializmust szabaditották ki történetileg meghatározott leszükitettségéből, miközben dialektikus-történeti materializmussá fejlesztették, egy magasabb, sokoldalu és következetes tudományos szintre, emelve megadták azt a lényegét, amely a dogmatizmus bármilyen fajtájával összeegyeztethetetlen. A materializmus nem azt jelenti, hogy mindent a mechanikára vezetünk vissza, hanem ahogyan Engels kifejezi: "és ennél többet a materializmus egyáltalán nem is jelent", mint "a tényeket saját összefüggésükben és nem fantasztikusakban" felfogni. 9)

Ezt tekinthetjük a materializmus alapelvének. De ugyanakkor minden tudomány alapelve is. Mert mi mást jelent a tudomány, minthogy tárgyának tényeit saját összefüggésében érti meg és nem fantasztikusokban. Minden tudomány annyiban igazi tudomány, amennyiben materialista, és ott szünik meg tudomány lenni, ahol elkezdi feladni a materialista álláspontot.

Ha valóban minden tényt saját összefüggésében és nem valami fantasztikusban akarunk megérteni, - tehát az anyag és a szellem, az anyagi lét és tudat viszonyát is, - ugy abból kell kiindulnunk, hogy az anyag az elsődleges, az eredeti, ami önmagában is függetlenül a szellemtől, a gondolkodástól, a tudattól is létezik. Igy tudjuk tudományosan megalapozni azt az állitást, hogy a szellem, a gondolkodás, a tudat nem más, mint annak az anyagnak specifikus mozgásformája, amely magát saját fejlődésének bizonyos körülményei között, mint legjobban szervezettet,mint az emberi agyat létrehozta. Ha ezzel szemben a szellemet, a gondolkodást, a tudatot tekintjük elsődlegesnek, ugy vagy tagadnunk kell az anyag valóságos létezését (szubjektiv idealizmus) vagy fantasztikus összefüggéseket - valamilyen teremtési aktust - kell feltételezni, hogy a szellemtől, a gondolkodástól, a tudattól eljussunk az anyaghoz. Az anyag vagy a gondolkodás elsődlegességének kérdését ezért nevezi Engels "minden... filozófia nagy alapkérdésé-

---

8) Engels Frigyes. A természet dialektikája. ld. kiad. 253-254. ol.

9) Marx-Engels. Vál. Müv. Bpest, Kossuth, 1963. II. k. 349. o.

nek". 10) Láttuk, hogy a materialista felelet erre a kérdésre - az anyag elsődlegességének kérdésére - szükségszerü következménye a materialista alapelvnek is, valamint szükségszerü előfeltétele következetes alkalmazásának is. Tehát mindkettő azonos értékü, tartalmilag azonos kritérium a materializmus és az idealizmus, a tudományosság és fantázia játéka közötti döntés szempontjából.

III. A lenini anyagfogalom

A természettudósok többsége nem vette figyelembe a dialektikus materializmust. Vagy a mechanikus szemlélet hive maradt, vagy idealistává vált. A mechanikus felfogás a kémia, a biológia és az emberi társadalom területén már régóta leküzdhetetlen ellentmondásba került a tényekkel, a mult század második felében és századunk elején még ugy tünt, hogy legalább a fizika területén a legnagyobb győzelmeit aratja. Már megemlitettük a mechanikus hőelméletet. Maxwell bebizonyitotta a sugárzás akkor ismert összes fajtáinak (hősugárzás, fénysugárzás, ultraviolasugárzás) közös jellegét, az elektromágneses sugárzásra való visszavezethetőségét, kimutatta, hogy a sugárzás különböző fajtái csupán abban különböznek, hogy az elektromágneses mező rezgésének és terjedésének a hullámhossza más és más. Később a sugárzás fenti fajtáinak ismerete kiegészült a nagyobb hullámhosszak irányában - tehát a hősugárzáson tul - a Hertz-féle hullámokkal, a rádiósugárzással, és a kisebb hullámhosszak irányában - tehát az ultraviolán tul - a röntgensugarakkal és a rádióaktiv bomlásnál fellépő (gamma)-sugarakkal. Az elektromágneses mezőt, lényegét illetően sugárzó energiának tekintették. A mechanika törvényei alapján csak akkor lehetett a jelenségekre megfelelő magyarázatot találni, ha feltételezték egy anyagszerü éter, az ugynevezett világéter létezését, ami mindent kitölt, amit eddig üres térnek tartottak és az anyagnak, a matériának minden addig ismert formáját is. Az elektromágneses sugárzást ennek az éternek elasztikus, mechanikus rezgésével magyarázták. Lorentz elektronelméletével a maxwelli elmélet számos ellentmondását leküzdötte, s kimutatta, hogy az elektromos áram a legkisebb, negativ elektromosságu részecskék, az elektronok mechanikus mozgásában áll. A továbbiakban az elektronok a kémiai atomok elemi épitőköveinek bizonyultak. És végül azt ismerték fel, hogy az atomokban egy pozitiv elektromos töltésü atommag van, ami körül ugy keringenek az elektronok, mint a bolygók a Nap körül. Az atom, mint kicsinyitett naprendszer - a mechanika teljes győzelmét mutatta a fizikában a századforduló táján. Ugy tünt, hogy minden fizikai jelenség vagy anyag (Stoff) ide tartoztak az elektronok is - vagy az energiának a sugárzása. Az anyag (Stoff) atomi strukturát, diszkrét, diszkontinuus, koszpuszkuláris,

10) Uo. 334-335. o.

részecske jelleget mutatott, a sugárzás pedig e felfogás szerint az éternek kontinuus hullámmozgása. Ennek a hullámmozgásnak elasztikus-mechanikus sajátosságai voltak, de hiányzott az anyagnak egyik fontos tulajdonsága, a gravitáció. Nem igen volt olyan fizikus, aki kételkedett a fizikai jelenségeknek ilyen felosztásában: a diszkontinuus - az anyagra, (Stoff, Materie) és a kontinuus - az energiasugárzásra.

A mechanikus szemlélet teljes tarthatatlansága diadalának csucspontjá. vált nyilvánvalóvá. A világéternek ugyanis mérhetetlenül finomabbnak kellett volna lennie, az anyag (Stoff) minden fajtájánál még az elektronnál is, ahhoz, hogy a mechanika törvényeivel ne kerüljön konfliktusba, de mégis áthatoljon minden anyagon, és hogy a bolygóknak tanusitson észrevehető ellenállást a nap körüli mozgásánál. Ugyanakkor sokkal elasztikusabbnak, keményebbnek kellene lennie, mint a legkeményebb sugárnak, ha - a mechanika törvényeinek megfelelően - az olyan rövidhullámokat, az olyan gyors rezgéseket tovább vezetnie, mint például a fény - vagy akár a γ -sugárzás. A rádium és polonium atomjainak és más atomok rádióaktiv szétesésének felfedezése, azaz egy kémiai elemnek egy másikba való átváltozása olyan folyamatok létezését mutatta meg, amelyeket nem lehetett megmagyarázni többé a klasszikus mechanika és elektrodinamika eszközével semmiféle kisegitő hipotézis felállitásával sem, és amelyeket legkevésbé sem lehetett befolyásolni mechanikai, sőt kémiai eszközökkel sem.

1888-ban Hallwachs felfedezte a fotoelektromos effektust. Ha egy fémet megfelelő rövid hullámhosszu sugárzásnak vetjük alá, ugy ez a sugárzás kiugratja az elektronokat a felszinen levő atomokból. Ha a sugárzás csupán kontinuus hullámfolyamat lenne, ugy az oda érkező sugárzásnak a felszin egy atomjára eső energiamennyisége csökkenne, a sugárzó forrás és a besugárzott felszin egymástól való távolságának négyzetével. Ekkor a távolságot ugy megnövelhetnénk, hogy a felszin egy atomjára eső sugárzási energia kisebb lenne mint az az energia, amivel az egyes elektronok az atomhoz vannak kapcsolva. Ekkor a sugárzás már nem tudna elektronokat kiugratni a fém felszinéről. A kisérletek azonban azt mutatták, hogy ilyenkor is kilépnek elektronok. Ez csak akkor érhető meg, ha a sugárzás olyan kvantumokból áll, amelyeknek mindegyike saját meghatározott energiával bir. Ekkor ezek a sugárkvantumok, ha energiájuk elég nagy, egy tetszés-szerinti távolság esetén is elektronokat léptetnek ki az atomból, és csupán egy meghatározott időben kilépő elektronok száma csökken a távolság négyzetével. A kisérlet ezt a feltevést pontosan igazolta. Tehát a fotoelektromos effektus bebizonyitotta, hogy a fénynek diszkontinuus jellege van, diszkrét részecskékből, korpuszkulákból áll. Később fotonoknak nevezték el ezeket a részeket. Az interferencia és elhajlás jelenségek viszont azt bizonyitották, hogy a fény más összefüggésekben kontinuus hullámfolyamatként viselkedik.

Einstein 1905-ben speciális relativitáselméletében kimutatta azt a tapasztalat által megerősitett tényt, hogy egy test tömege - a mechanikus felfogás szerint az anyag legfontosabb jellemzője - nem állandó, hanem függ a

test mindenkori sebességétől. Amikor felismerték, hogy az atom magja rendkivül szoros egybekapcsolt pozitiv elektromossággal biró részecskékből áll, akkor ez meglepetést okozott, hiszen a klasszikus elektrodinamika törvényéből - az egynemü elektromos töltésü részecskék taszitásának törvényéből - annak kellett következnie, hogy a magok egyáltalán nem tudnak egészben maradni, hogy maguktól széjjel repülnek. A valóságban az atommagok a legstabilabbaknak bizonyultak és az addig ismert minden behatási lehetőségekkel szemben a legellenállóbb képződményeknek.

A mechanikus szemlélet megcáfolta saját magát. De a legtöbb fizikus nem ismerte a dialektikus materializmust. Mint Lenin megjegyzi: "Az a környezet, melyben ezek az emberek élnek, eltaszitja őket Marxtól és Engelstől; s a sekélyes kincstári filozófia karjaiba löki". [11] Az idealizmus széles fronton betör a materializmusnak a polgári tudományon belüli utolsó védőbástyájába, a fizikába.

Az energia - az a képesség, hogy hatást tud kifejteni - az anyagnak egyik tulajdonsága. Az anyagról és tulajdonságairól csak érzékszerveinkre gyakorolt hatások által - akár közvetlen, akár megfelelő eszközök közvetitésével - szerzünk tudomást. Sok fizikus - az un. "energetikusok" - mivel az ujonnan megismert tények a régi elméletekkel ellentmondásba kerültek azt vallotta, hogy csak az energia a valóságos, az anyag ezzel szemben csupán önkényes gondolati konstrukció. Azaz az energetikusok azt állitják, hogy az energia olyasmi nélkül létezik, ami azt hordozná. Ez idealizmus. [12] 1905-ben Einstein felfedezte azt a fontos összefüggést, hogy minden anyagi rendszer energiája (E) egyenlő tömegének (m) és a fény sebesség négyzetének (c^2) szorzatával: $E = m.c^2$. Ez azt igazolja, hogy az anyagnak ez a két tulajdonsága: - az a képessége, hogy hatást fejt ki és az a tulajdonsága, hogy tehetetlen és sulyos - egymástól nem izoláltan állnak fenn, hanem törvényszerü összefüggés van közöttük. Az "energetikusok" ugy értelmezték, hogy az anyag átváltozik energiává és forditva. Itt kettős tévedéssel találkozunk: először is az anyagnak egyik tulajdonságát, a tömeget azonositják magával az anyaggal, másodszor pedig e két tulajdonság mennyisége közötti törvényszerü összefüggést önkényesen az egyiknek a másikba való "átalakulásának" mondják. Az $E = m . c^2$ egyenlet éppen azt fejezi ki, hogy ha például az energia csökken, szükségszerüen a tömegnek is csökkennie kell, tehát egyáltalán nem azt, hogy az eltünt energia átváltozik tömeggé - vagy éppenséggel anyaggá (Materie).

A Lorentz-féle elektronelméletet hasonlóan, önkényes módon, idealisztikusan értelmezték, azt állitva, hogy az anyag elektromossággá alakul át. Az elektromosságot pedig nem azonositották az elektronok mozgásával. Ezek ti. a legkisebb anyagi részecskék, és igy szó sincs semmiféle anyag eltünéséről. Az elektromosságot valamiféle erővel azonositották, tehát az anyag egyik tulajdonságával.

---

11) Lenin: Mat. és empiriokr. Kossuth. Bpest, 1961. 319.o.

12) Lenin a Mat. és empiriokr. c. müvében birálja az "energetikai" filozófiát.

Az uj fizikai felfedezések idealista értelmezése ellen Lenin igen élesen fellépett. Megmutatta, hogy az, ami uj ismereteink következtében eltünik, az nem az anyag, hanem a fizikusoknak az anyagra vonatkozó eddigi szük, lényegileg mechanisztikus felfogása. Megmutatta, hogy az anyagnak azonositása annak bizonyos tulajdonságaival, elsősorban a mechanikaiakkal, teljesen tarthatatlanná vált, a valóság uj ismeretét mégcsak megközelitően sem tükrözi. Lenin rámutat a tudomány gigantikus haladására 1872 és 1906 között az anyag szerkezetének kérdésében és megállapitja: "Az anyag eltünik" - ez azt jelenti, hogy eltünik az a határ, ameddig az anyag megismerésében ezideig eljutottunk, hogy tudásunk mélyebbre hatol; eltünnek az anyagnak olyan tulajdonságai, amelyek korábban abszolutnak, változatlanoknak, eredendőknek látszottak (áthatolhatatlanság, tehetetlenség, tömeg stb.), s amelyekről most kiderül, hogy viszonylagosak, hogy csak az anyag bizonyos állapotainak a jellemzői." [13] Lenin megszabaditotta az anyagfogalmat valamilyen meghatározott,különös tulajdonságára való korlátozottságától, ahogyan ezt Engels is tette és akinek A természet dialektikája cimü munkáját akkor még nem publikálták és igy Lenin előtt is ismeretlen volt. [14] "Mert az anyag egyetlen tulajdonsága, melynek elismerésével függ össze a filozófiai materializmus, az a tulajdonság, hogy objektiv valóság, hogy tudatunkon kivül létezik," [15] állapitja meg Lenin. Más összefüggésben Lenin azonositja az anyagot a természetben levő "alannyal"- ami ugyanaz a megfogalmazás, amit Marx és Engels használtak a materialista álláspont jellemzéséhez Hobbesnál, - azonositja magával a természettel és azt is mondja: "A világ mozgó anyag."

A valóságban az anyag - ahogyan már megállapitottuk - mindig csak mint határozottan megformált anyag létezik, meghatározott tulajdonságokkal. De az "anyag" fogalomban elvonatkoztatunk mindezektől a tulajdonságoktól és minden meghatározott formától. Ha valamiről csupán azt mondjuk, hogy ez anyag, (Materie) ugy ezzel nem mondjuk meg, hogy vannak-e, vagy nincsenek mechanikai vagy valamilyen más meghatározott tulajdonságai, hogy egy atomnak vagy egy embernek anyagi formájával bir vagy nem bir, hanem csupán azt mondjuk, hogy objektive, valóságosan létezik.
A lenini megfogalmazás számos későbbi torzitása miatt - amelyek azt állitják, hogy az energia is, - tehát az anyagnak egyik tulajdonsága is -, objektive, valóságosan létezik, következésképpen szintén anyag szükségesnek mutatkozik, Leninnek a szokásos és helyes értelmezése mellett minden lényegest magába foglaló megfogalmazását Lenin saját szavaival és Marx és Engels szavaival igy kell megvilágitani:Anyag az, ami objektive,

13) Lenin . Id. mü. 316. o.

14) "A természet dialektikája" akkor még Marx és Engels más hátrahagyott irásaival együtt a SPD archivumában volt és csak Lenin halála után fedezték fel szovjet tudósok és azután publikálták.

15) Lenin, Id. mü. 316. old.

valóságosan mint szubjektum létezik, aminek vannak ugyan tulajdonságai, de maga már nem tulajdonság, nem attributuma valami másnak.

Lenin az ő megfogalmazásával visszatér a filozófiai tudatosság és a fogalmi tartalom tudományos elemzésének sikján az eredeti anyagfogalom teljes gazdaságához. És itt Lenin messze tuljut Engelsen is. Engels megfogalmazása minden elvi szélesség mellett tartalmaz egy történetileg meghatározott megszoritást: az anyag (Materie) azonositását a testiséggel. Kora fizikai ismeretei még nem tartalmaztak döntő utalást arra, hogy ebből a testiségből egy napon "csak az anyag bizonyos állapotainak jellemzője lesz." Még 1908-ban sem hozott döntő eredményeket ebben a tekintetben a tudomány. Ez csak tiz évvel Lenin halála után történt meg. De korának "szédítő eredményei" arra késztették Lenint, hogy az anyagfogalomnak minden, még Engels és a régiek számára magától értetődő megszoritását elháritsa, hogy megszabaditsa minden, mégolyan magától értetődő különös tulajdonsággal való összekapcsolástól. Igy jutott el Lenin egyetlenegy strukturális feltételhez sem kapcsolódó megfogalmazásához, ami ennek következtében nem avulhat el bármilyen további felfedezéseket is tesznek.

Emellett Lenin mindig nyomatékosan utal arra, hogy az anyagnak egyáltalán nincsenek merev minőségei, hogy az anyag állandóan átalakul egyik állapotából a másikba, hogy az atom, sőt az elektron is kimerithetetlen mint az egész világ. Ismeretünk e kimerithetetlenül gazdag anyag szerkezetéről és tulajdonságairól szükségszerüen mindig viszonylagos, korlátozott, történetileg meghatározott. Megmutatja, hogy a Lorentz-féle elektronelméletből következő "redukálása az anyagnak az elektromosságra", pontosabban: szerkezeti felépitése a legkisebb, elektromosan töltött részecskékből, nem jelenti az anyagnak átalakulását egyik tulajdonságává, hanem csupán további bizonyitékot nyujt arra, hogy az anyag egységes minden minőségi differenciáltságában.

Lenin a filozófia "nagy alapkérdéséből" kiindulva, tehát abból a kérdésből, hogy az anyag és a tudat (szellem, gondolkodás) közül melyik az elsődleges, az eredeti, amely a másikat létrehozza, megteremti, - jutott el az anyagfogalom megfogalmazásához. Erre a kérdésre adott feleletben az anyag és a tudat szembeállitása abszolut, kizáró, kibékithetetlen. De pontosan csak ebben a kérdésfeltevésben! Lenin nyomatékosan utal arra, hogy e kérdésfeltevésen kivül az anyag és a tudat, a gondolkodás és a szellem szembeállitása viszonylagos, "nem szertelen".[16] Mert nincsen a világon semmi az anyagon, tulajdonságain, mozgásformáin, létformáin, létezési formáin kivül. A tudat, a gondolkodás, a szellem nem más, mint az anyag egyik speciális mozgásformája (a mozgás fogalmának széles Engels-féle értelmében) amely az emberi agyhoz legdifferenciáltabb létformájához tartozik. Ezek azonban az anyagnak mozgásformái és nem maga az anyag.

---

16) Lásd Lenin M. 295. o.

Látjuk az anyag és a tudat viszonyának kérdésében, valamint a modern fizika "szédítő" eredményein is, hogy csak a következetes, minden bornirtságtól megszabaditott materializmus, azaz a dialektikus materializmus teszi számunkra lehetővé, hogy minden tényt igazán saját összefüggésében ragadjunk meg - beleértve az anyag "emberi" formáját is. Vajon ez azt jelenti-e hogy a dialektikus materializmus az abszolut igazság kifejezésének, birtoklásának igényével lép fel? Ellenkezőleg!

A dialektikus materializmus éppen minden tudásunk szükségszerü viszonylagosságára mutat rá. Csak annyiban igazság, amennyiben az objektiv összefüggések objektive helyes visszatükrözése. (Hiszen konkrét mindig az igazság!) De a valóság visszatükrözése tudatunkban soha nem tudja teljesen megragadni a mindenoldalu összefüggést; szükségszerüen absztrakt, megközelitő. Tudásunk igazsága ezért szükségszerüen mindig viszonylagos. De minden uj igazság egy lépéssel közelebb hozza viszonylagos igazságainkat az abszolut igazsághoz, az abszolut igazságnak, a valóság abszolut, helyes visszatükrözésének egyik momentuma, egyik oldala, ami a maga részéről a haladás végtelen folyamata a mindig jobban elmélyülő viszonylagos igazságok végtelen láncolatában.

IV. Az atomfizika fejlődése Lenin halála után és a lenini anyagfogalom

a) Az anyag uj tulajdonságai és uj formái

Már emlitettük, hogy az 1888-ban felfedezett fotoelektromos effektus bebizonyitotta az elektromágneses sugárzás korpuszkuláris, részecskestrukturáját, miközben helytállónak bizonyult az is, hogy a sugárzásnak egyuttal kontinuus hullámjellege is van. Max Planck más uton ugyanehhez a következtetéshez jutott el. 1900-ban megmutatta, hogy a sugárzás által gyakorolt hatás nem kontinuusan megy át a sugárzott objektumra, hanem ugrásszerüen, legkisebb, tovább már nem osztható és mindig egyforma nagy adagokban, amiket "elemi hatáskvantumoknak" nevezett. A hatás kvantáltságából jutott el az energia kvantáltságához, és ebből a fény korpuszkuláris strukturájához, aminek legkisebb részecskéit - ahogyan már megemlitettük - fotonnak nevezték. Amig az "elemi hatáskvantumnak" (Planck ezt h-val jelölte) meghatározott, állandó nagysága van ($h = 6,62.10^{-27}$ erg sec), Einstein kimutatta, hogy egy sugárzás elemi energiakvantuma (E) ennek a sugárzásnak hullámhosszától - vagy másképpen kifejezve - frekvenciájától, azaz a rezgések secundumonkénti számától függ, amit ν (nü) görög betüvel szokás jelölni. Egy foton energiakvantuma (E) egyenlő a hatáskvantum (h) és a sugárzás frekvenciájának (ν) szorzatával.

$$E = h \cdot \nu$$

Ez az összefüggés azt mutatja, hogy a sugárzásnak nemcsak diszkontinuus, korpuszkuláris jellege van (energiájának kvantáltsága, és ugyanakkor kontinuus, hullámjellege (rezgésszáma) is, hanem, hogy a sugárzásnak ez a két egymással ellentétes tulajdonsága törvényszerüen feltételezi és meghatározza egymást, mindegyik csak a másikban és a másik által áll fenn.

1927-ben Davisson és Germer kisérletileg kimutatták egy de Broglie által már 1924-ben elméletileg kimondott összefüggés valóságát: ti. hogy az anyag (Stoff) legkisebb részeinek is megvan egyidejüleg a két egymással ellentétes tulajdonsága, nemcsak részecskék, korpuszkulák, hanem kontinuus hullámok is. Sikerült először elektron kötegekből, később más elemi részecskék kötegeiből, héliumatomokból, sőt a legegyszerübb (két hidrogénatomból álló) molekulákból előidézni a kontinuus hullámokra jellemző interferencia jelenségeket és ezeket nagyon pontosan megmérni. Itt is megmutatkozott, hogy ez a két egymással ellentétes tulajdonság nem áll kapcsolat nélkül, hanem egymást kölcsönösen törvényszerüen meghatározzák. Éspedig egy elektron hullámhossza, (amit a görög λ /lambda/ betüvel szoktak jelölni) egyenlő az elemi hatáskvantum (h) osztva az elektron tömegének (m) és mozgássebességének (v) szorzatával:

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

Már régebben felismerték, hogy a sugárzásnak nemcsak energiája van, hanem mint az anyagnak (Stoff) tömege, azaz a tehetetlensége és gravitációs tulajdonsága is.

Mindezzel messzemenően lerombolták azokat a merev korlátokat, amelyek a mult század végén még az anyag (Stoff) és a sugárzás között látszólag fennálltak. De a valóban meglepő felfedezés még hátra volt. 1934-ben sikerült Andersonnak olyan folyamat kisérleti bizonyitása: amelyet Dirac már 1928-ban elméleti alapon előre megmondott, a sugárzásnak átalakulása anyaggá (Stoff). Meghatározott feltételek között egy magasfrekvenciáju sugárzás fotonja, a gammasugárzás egy kvantuma átalakul egy ugynevezett elektronikerpárba, azaz negativ elektromos töltésü elektronba, és vele azonos tömegü, de ellentétes, tehát pozitiv elektromos töltésü pozitronba. És még ugyanebben az évben, 1934-ben sikerült Thibaudnak létrehozni a forditott folyamatot: egy elektron ikerpár átalakitását két gamma kvantumba, két fotonba. Ezzel eltünt az utolsó korlát az anyag (Stoff) és a sugárzás között: az anyagi részecske pontosan meghatározott körülmények között át tud alakulni sugárzásba, a sugárzás pedig anyagi részecskébe. Ezek az elemi részecskék átalakulási jelenségei ujból kiváltották az idealisták diadalkiáltását: az anyag átváltozik nem-anyagba, az anyagnak egyik tulajdonságába, az energiába. Az anyag nem-anyagból keletkezik, egyik tulajdonságából, az energiából, "az anyag eltünik". Lenin gondolkodásának rendkivüli mélységét bizonyitja, hogy előbb idézett válasz a

Lorentz-féle elektronelmélet idealista szellemü hamisitásra, érvényes egy szóváltoztatás nélkül az elemi részecskék átalakulási folyamatainak ugyanilyen meghamisitására is, amelyekről Lenin még a legcsekélyebbet sem tudhatta vagy sejthette. Csupán ujból "eltünt egy határ, ameddig az anyagot eddig ismertük". "Az anyagnak olyan tulajdonságai, amelyek régebben abszolutnak, változhatatlannak, eredetinek számitottak" - mint a diszkrét, korpuszkuláris szerkezet, a koncentrált térkitöltés, az áthatolhatatlanság (sugárzási mezők áthatolhatók, közülük több is lehet egy időben a tér ugyanazon részében) - "viszonylagosaknak mutatkoztak, az anyagnak csak néhány állapotára jellemzőnek". Az anyag nem tünt el. Az mutatkozott meg, hogy a sugárzás is, a széles tértartomány felett kitáguló, hullámszerüen rezgő sugárzási mező is az anyagnak (Materie) speciális létezési formája, éppen ugy mint az anyag (Stoff) korpuszkuláris, atomi formája, de más minőségü. De a sugárzás nemcsak - ahogyan régebben feltételezték - puszta energiasugárzás, hanem sugárzó anyag (aminek természetesen többek között energiája is van, azaz olyan képessége, hogy hatást gyakoroljon); az anyagnak (Materie) minőségileg különös formája. Ezzel lelepleződött, hogy a világéternek semmi nem felel meg a valóságban; ez csupán a materializmus mechanisztikus korlátozottságából eredt, a materiának a diszkontinuus anyaggal (Stoff) való azonositásából, ami szükségesnek vélte egy a hullámot visszaverő anyagi közeg feltevését az elektromágneses sugárzás hullámtermészetének materialista megértése számára. A valóságban az mutatkozott meg, hogy az, ami hullámszerüen rezeg, nem egy különös, az anyagon (Stoff) kivül álló és ettől függetlenül létező valami, hanem a sugárzó materiának csupán meghatározott tulajdonsága.

Mi a minőségi különbség a sugárzó és az anyagszerü (stoffliche) materia között? Nagy általánosságban az anyagra a diszkontinuus, korpuszkuláris, a sugárzásra pedig a kontinuus, hullám-szerkezet a jellemző. Amig az anyag tulajdonságai teljes sokféleségükben és állandó változásaikban viszonylag stabilok, addig a sugárzás a törvényszerüen meghatározott tulajdonságait - elektromos és mágneses hatásának erejét és irányát - rendkivül gyorsan változtatja meg, éspedig periódikus váltakozásban, ami összehasonlitható térben kontinuusan kiterjedő hullámmozgással. Az anyagra (Stoff) az jellemző, hogy strukturái viszonylag stabilok, véges teret viszonylagosan koncentráltan tölt ki; a sugárzásra viszont az a tendencia jellemző, hogy kiterjed az egész végtelen térre, csak külső, saját lényegének idegen feltételek tudnak határt szabni számára. Az anyagra (Stoff) az áthatolhatatlanság jellemző, más anyaggal szemben, a sugárzásra viszont elektromágneses mezőinek kölcsönös áthatolása, ezek rétegeződése a különböző sugárzásoknak ugyanabban a tértartományban történő szuperpoziciója egy közösen rezultáns mező. És éppen ugy mint minden más sugárzáson az anyagon (Stoff) is áthatol a sugárzás az elemi részekben és az atommagban is. Az anyag olyan (v) sebességgel mozog más anyaghoz képest, amely mindig kisebb mint a fénysebesség (c) : $v < c$. Ezzel szemben a sugárzás anyagtól mentes

térben olyan (v) sebességgel mozog, ami mindig azonos a (c) fénysebességgel : v = c. Emellett a fénysebesség az anyagmentes térben (c) - éppenugy mint az elemi hatáskvantum (h) - egyetemes természeti konstans (c = 300000 km/sec), és közömbös, hogy a mérő saját mérőeszközével viszonylagos nyugalmi állapotban van-e a fényforráshoz képest, vagy valamilyen sebességgel mozog hozzá képest. Einstein a speciális relativitáselméletében fejti ki ezt a felismerést, valamint azt a szintén ismert tényt, hogy a tömeg (m), tehát az anyag tehetetlenségének és gravitációjának a mértéke változik azzal a sebességgel, amivel az illető test a másik testtel szemben rendelkezik, amire hat. Nyugalmi tömegnek (m_o) azt a tömeget nevezik, ami kifejezi az anyagnak tehetetlenségi és gravitációs hatását olyan anyagra, ami hozzáképest nyugalmi állapotban van, nem mozog. A minőségi különbség az anyag (Stoff) és a sugárzás között abban is kifejeződik, hogy a sugárzás elemi részeinek (a fotonok) nyugalmi tömege (m_o) állandóan azonos nullával ($m_o = 0$) fénysebességgel való mozgásánál viszont 0-tól eltérő tömegük van. Ezzel szemben az anyag (Stoff) nyugalmi tömege állandóan nullától eltérő, pozitiv értékü ($m_o > 0$). Ez a leglényegesebb, amit a tudomány ma a materia két formája - az anyag és a sugárzás - közötti minőségi különbség mennyiségi meghatározásáról ki tud mondani. De nem kétséges, hogy ez a különbség még sokkal több oldallal bir, amit ma még nem ismerünk, de kétségtelen, hogy a jövőben mindig pontosabban meg fogunk ismerni.

De ez a minőségi különbség az anyag két formája között nem abszolut, nem kizárólagos. Az elemi tulajdonságaik részek tartományában áthatják egymást, a sugárzásnak diszkontinuus, korpuszkuláris tulajdonsága is van, az anyagnak viszont kontinuus hullámtulajdonsága is. Az elemi átalakulási folyamatokban az anyagnak egyik minőségi formája átcsap a másikba. Az atommagban mezőformában léteznek elemi részecskék kölcsönösen egymásbahatolva, hullámszerüen rezegve az egész magot kitöltve. Az atommagok az anyag, azaz általában a materia legstabilabb alakzatai, amelyeket a mai napig ismerünk. És ha - amint azt Lenin mondta, - a Lorentz-féle elektronelmélet "az anyagnak az elektromosságra való ugynevezett redukálása" nem jelenti az anyag eltünését, hanem csupán további bizonyitékot szolgáltat arra, hogy az anyag egységes minden differenciáltsága mellett, ugy ez még jobban és mélyebben érvényes a most tárgyalt meglepő eredményekre. Engelsnek azt a mély dialektikus felismerését, hogy csak "szamarak" feltételezhették, "hogy az anyag pusztán diszkrét", ragyogóan igazolták a tények, valamint azt a megállapitását is, hogy a világ egységét nem a gondolkodással kell megkonstruálni és az nem létében áll, hanem anyagiságában. A valóságos világ tényein látjuk, hogy milyen nagy jelentősége volt annak, hogy Lenin megszabaditotta az engelsi matéria fogalmat az anyag (Stoff) fogalomhoz való kötöttségétől, bár nem sejthette, hogy tiz évvel halála után ezt az anyagot a matéria két minőségileg különböző állapotának egyikeként fogják tekinteni.

b) Az elemi részecskék kimerithetetlensége

Lenin ismételten utalt az anyag,.az atom, az elektron kimerithetetlenségére és ezt is tényesen igazolta a modern fizika. Már Engels is rámutatott arra, hogy az a mechanisztikus felfogás, amely szerint az anyagnak mereven meghatározott, egyszer és mindenkorra megadott, változtathatatlan és nélkülözhetetlen tulajdonságai vannak, lehetetlenné teszi, hogy a tényeket saját összefüggésükben fogjuk fel és értsük meg. Ezt mondja: "Ha a minőség minden különbsége és változása mennyiségi különbségre és változásra, mechanikai helyzetváltozásra vezethető vissza, szükségképpen eljutunk ahhoz a tételhez, hogy minden anyag azonos legkisebb részecskéből áll és az anyag vegyi elemeinek minden minőségi különbségét mennyiségi különbségek okozzák, e legkisebb részecskék számában és atomokká való helyi csoportosulásában fellépő különbségek. Itt azonban még nem tartunk."[17] Amikor a modern fizika eljutott ahhoz a felfogáshoz, hogy mind a 92 kémiai elem az elemi részecskék három fajtájából - a mag a protonokból és neutronokból, az atomnak a magot körülvevő burka elektronokból - van felépitve, és a különböző kémiai elemek csupán a magban és a héjakban meglevő elemi részecskék száma szerint különböznek egymástól, akkor az a látszat állott elő, mintha már mégis "olyan messzire jutottunk volna" és Engelst már megcáfolhatnánk.

De csak rövid ideig tartotta magát ez a látszat, kiderült az elemi részecskék tulajdonságainak kimerithetetlensége. Az elektronnak 9.10^{-28} gramm tömege van és $e = 1,60.10^{-19}$ ampere secundum (coulomb) negativ elektromos elemi töltése. A protonnak 1835-ször nagyobb a tömege, mint az elektronnak ($1,662.10^{-24}$ gramm) és éppen akkora elektromos töltése mint az elektronnak, de ellentétes előjellel. A neutronnak majdnem ugyanaz a tömege van mint a protonnak (csak egy ezredrésszel nagyobb mint a protoné) és elektromosan semleges. Ez a három elemi részecske különösen stabil, tartós. Ezért találta meg ezeket a tudomány először, és ezért ezek a kémiai elemek atomjainak fő alkotórészei. A protonok és neutronok az atommagok fő alkotórészei, közös nevük "nukleonok". De igen gyors egymásutánban fedezték fel az anyag további elemi részecskéit is. A pozitronról, ami elektrontömeggel és pozitiv elemi töltéssel rendelkezik, már beszéltünk. Nagyon rövid életü és legtöbbnyire elemi átalakulási folyamatokba lép a szomszédos elektronokkal. Éppen ilyen rövid életü az elektromosan semleges neutrino, amelynek tömegét még nem ismerjük pontosan, de biztosan kisebb mint az elektrontömeg 1/30-a.

1935-ben a japán Jakuwa elméletileg előre megmondta olyan elemi részecskék létezését az atommagban, amelyeknek tömege az elektroné és a

---

17) Engels Frigyes. A természet dialektikája. Szikra 1952. 262-263. ol.

protoné között van, és ezért mezotronoknak vagy mezonoknak (azaz középsőnek) nevezte. 1937-ben Anderson olyan mezonokat fedezett fel a kozmikus sugárzásban, egy a világűrből a földi atmoszférába benyomuló sugárzásban, amelynek részecskéi záporszerü elemi folyamatokat váltanak ki az atmoszférában, ahol a részecskék elképzelhetetlenül gyors egymásutániságban mindig ujból átalakulnak más részecskékbe. A mezonok közepes élettartama csak mintegy két milliomodsecundum. Tömege mintegy 210-szer akkora, mint az elektroné; pozitiv vagy negativ elektromos töltésüek lehetnek vagy elektromosan semlegesek is. A semleges mezonokat neutrettoknak is nevezik.

Csak 1947-ben fedezte fel Powel a Jakuwa által előre megjósolt mezonokat az atommag folyamatokban is. Ezeket π(pi) mezonoknak nevezték el, megkülönböztetésül az Anderson által találtaktól, amelyeket μ-mezonoknak (mü mezonoknak) neveztek. A π mezonok tömege mintegy 286-szor akkora mint az elektrontömege. Lehet pozitiv és negativ elektromos töltésü, de semleges is. A pozitiv π mezonok élettartama mintegy háromszázmilliomod sekundum, a semlegeseké még hárommilliószor rövidebb; mintegy ezerbilliomod sekundum. Ez képet nyujt arról az óriási sebességről, amivel végbemennek az állandó átalakulási folyamatok, amik az atommagok létezési módjai. Sőt sikerült mesterségesen létrehozni atomokat olyan nehéz atomburokkal, amiben a magot körülkeringő elektronokat negativ π és μ-mezonok helyettesitik. Ezeket mezo-atomoknak nevezik. Ha itt egy π-mezon közeledik a maghoz egy bizonyos távolságról, a mag behuzza és ezáltal robban. Az egész folyamat százbilliomod secundum alatt megy végbe. Egyébként sikerült ugynevezett "magnélküli atomokat" előállitani, amelyeknél az elektron nem egy protont és neutront tartalmazó valódi atommag körül mozog, hanem csupán egy pozitron körül. Hogy maga a természet is létrehoz-e bizonyos összefüggésekben ilyen mezo-atomokat és magnélküli atomokat, ma még nem tudjuk bizonyossággal megmondani.

Az 1942/43-as években a szovjet-örmény kutatók Abraham I. Alichanow és Artemi I. Alichanjan felfedeztek a kozmikus sugárzásban további igen gyorsan változó, egymásba és más elemi részecskékbe átalakuló részeket, amelyeket varitronoknak neveztek és amelyeknek Jukawa mezonja csak az egyik speciális esete. Alichanow és Alichanjan elektromosan semleges, pozitivan és negativan töltött varitronokat találtak 100-, 150-, 200-, 250-, 300-, 430-, 550-, 680-, 840-, 1000-, 1300-, 2500-, 3800-, 8000-, és 25000-szeres elektron tömeggel. Közben sok más varitronformát találtak még, és mesterséges előállitásuk is sikerült már.

1953-ban a lengyel atomfizikus Marian Danysz és munkatársa Pnewski találtak a bór-atomok magjában egy elméletileg már szintén megsejtett uj elemi részecskét, a hyperont, 2182-szeres elektrontömeggel, élettartama egy secundumnak tizmilliárd illetve billiomod részével egyenlő. Nemsokára megtalálta a kinai atomfizikus Van-Gan-csan a hyperonokat a kozmikus sugárzásban is. Van Gan-csan megfigyeléseinek alapján azután az angol tudós

Payearis és a szovjet kutatók Kolesnikow és Okun kifejthették az ugynevezett "hypermagoknak", a hyperonokat tartalmazó és ezért tulsulyos atommag elméletét és az egyiptomi atomfizikus El-Nadi pedig a hyperonok keletkezésének elméletét. Már tudjuk, hogy nehéz atomburkok képzése által, a π- és μ-mezonoknak az atomok elektronburkába való belépése által, rendkivüli tulajdonságu atomok keletkezhetnek. Megmutatkozott, hogy ugyanez - másuton - a hyperonoknak a magba való belépése által is létrejöhet. 1957 januárban Louis Averz bemutatta az amerikai Fizikai Társaságban, Alichanow munkáira való hivatkozással, hogy a hidrogénbombában felhasznált atomi folyamatokat is a különböző fajtáju mezonoknak a hidrogénatom burkaiba való belépése határozza meg; hogy e feltételeknek megismerése által uralni lehet ezeket, és az annyit jelent, hogy a magasabb emberi fejlődés szolgálatába állithatók - az elképzelhetetlen pusztulások szolgálata helyett.

Végül 1955-ben még felfedezték az antiprotont (protontömeggel és negativ elemi töltéssel), aminek létezését elméletileg már szintén előre megmondták, valamint más ugynevezett "antirészecskéket", amelyek ugyanolyan tulajdonságuak,mint a velük ellentétes részecskék, kivéve elektromos töltésüket. Ezek az anyag állandó átalakulásának folyamatában törvényszerü, a valóságos atomi folyamatokat meghatározó viszonyban állnak a többi részecskével. A pozitronban már megismertük az elektron antirészecskéjét. És ki láthatja előre, hogy még milyen elemi részecskéket és milyen további tulajdonságaikat fogják még a jövőben felfedezni.

Engelsnek tehát mégis igaza volt; még ma sem tartunk olyan messze, hogy visszavezethessük az anyagot azonos legkisebb részecskékre, merev, egyszer és mindenkorra megadott, és minden részre egyformán érvényes tulajdonságokra. Miután ez a kisérlet meghiusult a mechanika síkján, a kvantum fizika kezdeti fokán egy emelettel mélyebben, ugyanerre vállalkozott. Az anyag merev alapminőségei helyett, az elemi részecskék kimerithetetlen sokaságát találta igen különféle tulajdoságokkal. Azt találta, hogy a sugárzás a materiának különös, az anyagtól (Stoff) minőségileg eltérő létezési formája, és különös elemi részecskéinek, a fotonoknak a tulajdonságai, minőségileg különböznek az anyag elemi részecskéitől. Megtalálta az egységet, a korpuszkula és hullám, a pont és a mező, a diszkontinuitás és kontinuitás egymással ellentétes tulajdonságai között, ezek kölcsönös meghatározottságát és kölcsönös egymásba hatolását. Az anyagnál a kontinuitást ugy találta meg mint a diszkontinuitás momentumát, a sugárzásnál a diszkontinuitást mint a kontinuitás momentumát és mindkét esetben ezen ellentétes tulajdonságok egyikének a másikba való kölcsönös átcsapását, valamint az anyag (Stoff) átcsapását a sugárzásba, a sugárzását az anyagba. Azt találta, hogy a szuperpozició éppenugy az anyag tulajdonsága mint az áthatolhatatlanság; viszonylagos térbeli korlátozottság éppen annyira igaz, mint viszonylagos korlátlansága. Megtalálta az anyagnak lényegileg dinamikus jellegét. Nem találta meg a szilárdat, a változatlant - amit keresett! - hanem az örökös, mindenoldalu folyamatot és a minőségi változások állandó

átcsapását a létezés mindig uj minőségébe. Megtalálta az anyagot valóságos létezési módjában - ahogyan Lenin látta, mielőtt ezeket az eredményeket részleteiben megismerték volna -, létezési formájának szakadatlan, kimerithetetlen változásában, mint egy igazi Proteust.

Emellett a kvantumfizika felismerte az anyag dialektikájának még további oldalait, amelyek a mechanika területén háttérbe szorultak, amelyek a mechanisztikus felfogásban teljesen eltüntek. A mechanikában egy testet, amelynek hatását egy másikra meg akarták állapitani, minden más összefüggésből kiragadva lehetett, sőt kellett vizsgálni. Az elemi részecskék viselkedését ezzel szemben, csak azon a rendszeren belüli kölcsönhatásában lehet megérteni, amely rendszerhez ők tartoznak. Csak ennek a rendszernek összefüggésében határozzák meg magukat mindenkori tulajdonságaik. Emellett mindenegyes részecske hat a rendszer minden más részecskéjére, tehát maga is annak az összefüggésnek meghatározó momentuma, ami saját tulajdonságait, saját viselkedését megszabja. Ez különösen meglepően fejeződik ki az ugynevezett kizárási elvben, amit felfedezője után Pauli-elvnek is neveznek. Ez az elv azt mondja ki, hogy meghatározott fajtáju részecskék rendszerében - ez érvényes az elektronokra, de a fotonokra nem - két kölcsönhatásban álló részecskének sem lehet bármilyen lehetséges vonatkozásban pontosan ugyanaz az energiaállapota. Egy rendszer részecskéinek ez a kölcsönös feltételezettsége addig terjed, hogy az elemi részecskék meghatározott rendszerének - például egy atom elektronburkának vagy magjának - összenergiája nem osztható fel minden további nélkül, meghatározott módon az egyes részecskék között, hanem ennek az energiának egy része - a kvantumfizikában kicserélési energiának nevezik - nem az egyes részeknek, hanem az összrendszernek a tulajdonsága. Ebben kézzelfoghatóan, nyilvánvalóan kifejeződik az a tény, hogy egy ilyen rendszer nem pusztán részeinek összege, hanem olyan uj minősége van, amely nem sajátja, részben sem, egyik magában vett összetevőjének sem. Továbbá abban is kifejeződik, hogy a Schrődinger-féle hullámfunkció /- a görög ψ/pszi/ betüvel jelölik és matematikailag leirja az anyag hullámtulajdonságait), tehát a részecskék egy rendszerének ψ funkciója nem tevődik össze az egyes részecskék ψ funkcióiból. És azon a konferencián, amit a Fizikai Társaság a Német Demokratikus Köztársaságban 1958 április végén Leipzigben tartott Max Planck 100-ik születésnapjának tiszteletére, közölte Heisenberg, hogy legujabb kisérleteinél - amikor is a kvantumfizikai összefüggések átfogó matematikai ábrázolását kisérelte meg, - abból a felismerésből indult ki, hogy lehetetlen bemutatni az elemi rendszerekben az elemi részecskék tulajdonságait függetlenül kölcsönhatásuktól; matematikailag megragadni is csak e kölcsönhatás összefüggésében lehet. A természetnek ezeken a területein - éppenugy mint az emberi társadalomban - még megközelitően helyes ismeretek sem nyerhetők e folyamatok dialektikájának tudata nélkül.

c) Az atomok felépitéséről

Az elemi részecskék viszonylag legstabilabb rendszerei a kémiai elemek atomjai. Rendkivülien leegyszerüsitjük a valóságos összefüggéseket, ha a Rutherford-féle atommodell alapján vizsgáljuk felépitésüket. Ez nemcsak az összes mezon- és hyperon-effektusokat nem veszi tekintetbe, hanem a valóságos összefüggést egyébként is erősen leszükiti. De ez a leegyszerüsitett modell mégis lehetővé teszi számunkra, hogy mély bepillantást nyerjünk az atomok strukturájába, és itt alkalomadtán utalunk néhány, ebben a modellben tekintetbe nem vett összefüggésre. Elsősorban ez a modell az összefüggésnek csak a korpuszkuláris oldalát veszi tekintetbe. Néhány megjegyzés azokról a nagyságrendekről, amelyekkel itt dolgunk van. Az elektron átmérőjének mintegy 10^{-14} cm nagyságrendje van [18], tehát egy billiomodcentiméter századrésze; egy atommag átmérőjének - egyenként természetesen erősen változó a magrészecskék igen különböző számának megfelelően - néhány 10^{-12} cm nagyságrendje van, tehát néhány billiomodcentiméter; egy atom átmérőjének néhány 10^{-8} cm nagyságrendje van, azaz néhány tucat milliárdomodcentiméter.

Ha egy elektron közeledik egy protonhoz mintegy 10^{-8} cm távolságig, ugy ez a két elemi részecske szoros, viszonylag szilárd kapcsolatba lép egymással, hidrogénatommá válik. (A hidrogénatom kémiai jele H.) Ennek a hidrogénatomnak olyan uj tulajdonságai vannak, amelyek nincsenek meg sem az egyes elektronnak sem az egyes protonnak, még részben sem: ti. a kémiai tulajdonságok; a kémiai affinitás, azaz az a készség és törekvés, hogy más atomokkal kémiai vegyületté egyesüljön; a kémiai vegyérték, ami megadja a mértékét ennek a képességnek. Sok tekintetben az atomokra is az elemi részecskékre is érvényesek a kvantumfizikai törvényszerüségek. De viselkedésük domináns, meghatározó törvényszerüségei többé nem a kvantumfizikai törvényszerüségek stb., hanem minőségileg ujak, a kémiaiak. Az atomban egybekapcsolt elemi részecskékre - amint már megjegyeztük - továbbra is érvényesek a kvantumfizika törvényei. De atommá való összekapcsolásuk különös körülményei között a kvantumfizikai törvényszerüség is különös formákat mutat. Ez annyit jelent: az uj magasabb, kémiai törvényszerüségben a régi, alacsony, kvantumfizikai törvényszerüség megszüntetve megőrződik. Pontosabban továbbra is fennáll a kémiai törvényszerüségben, de megváltozott módosult formákban: módositja a magasabb, a kémiai törvényszerüség.

---

18) A 10^{-14} számérték röviditve áll 0,000 000 000 000 01 szám helyett, azaz olyan 1 helyett, ami előtt még 14 nulla áll. Ennek megfelően például $2{,}6.10^{-14}$ jelentené 0, 000 000 000 000 026 számot.

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy az atomok egy magból állanak, ami főképpen nukleonokat, tehát pozitiv töltésü protonokat és semleges neutronokat tartalmaz, amelyek rendszerint - ha eltekintünk a hypermagoktól - a magnak majdnem egész tömegét adják - ha pedig eltekintünk a mezonburoktól is - az atomnak is majdnem egész tömegét adják. E mag körül mozog olyan távolságban ami a magrádiusznak mintegy 10.000-szerese, éppen olyan sok (negativ elektromos töltésü) elektron, mint amennyi (pozitiv töltésü) protont tartalmaz a mag. Ez az elektronburok a maga részéről, ha több mint két elektront tartalmaz, törvényszerüen tagolódik különböző héjakban, amelyek egymást meghatározott távolságban körülfogják. Minden egyes héjhoz meghatározott energia tartozik, amellyel ennek a héjnak elektronjai a maghoz kapcsolódnak. Hogy az elektronok nem tartózkodhatnak a magtól tetszésszerinti távolságban - ahogyan egy bolygópálya lehetséges a naptól való bármilyen távolságban - hogy tehát az elektronburok szigoruan elkülönülő héjakra tagolódik, abból a kvantálásából következik. ami csak egészen meghatározott, diszkrét energiaszinteket enged meg, amelyek között mégcsak viszonylag stabil állapotok sem lehetnek. Mivel a Pauli-tilalom szerint egy atomburok két elektronjának sem lehet pontosan és minden vonatkozásban ugyanaz az energiaállapota, ezért egy meghatározott energiaszintü héjon csak meghatározott számu elektron lehet. Ha tekintetbe vesszük a lehetséges variációkat egy elektron összenergiájának eloszlásan belül, ugy a következő törvény adódik: az első héjban legfeljebb $2.1^2 = 2$ elektron lehet; a másodikban legfeljebb $2.2^2 = 8$; a harmadikban legfeljebb $2.3^2 = 18$; a negyedikben legfeljebb $2.4^2 = 32$; az ötödikben legfeljebb $2.5^2 = 50$. De az ötödik, hatodik és hetedik héj a valóságban ugyan elkezd felépülni, de soha nincs teljesen betöltve, a nyolcadik soha nem kezdődik el, legalábbis eddigi ismereteink szerint.

A két első héjnál a képzési törvény nagyon egyszerü. Ha az első (illetve a második) héj teljesen foglalt, telitődött, és egy további elektron járul a burokhoz - ez, természetesen csak ugy lehetséges, ha a maghoz egy proton járul, mivel több elektron soha nem kötődhet tartósan a maghoz, mint amennyi protont a mag tartalmaz - elkezdődik a következő (tehát a második illetve a harmadik) héj felépitése. A magasabb héjaknál bonyolultabb a folyamat. Bár a harmadik héj csak 18 elektronnal telitődik, már 8 elektronnál viszonylagos telitődést ér el. Ha egy további elektron járul hozzá, és ez egy további protont jelent a magban, ugy először nem a harmadik héj épül tovább, hanem a negyedik felépitése kezdődik el. Amikor a negyedik héjnak már van két elektronja, akkor épül ki tovább a harmadik, amig 18 elektronnal abszolut kitöltötté válik. Sőt még az utolsó lépésnél a negyedik héj egyik elektronja visszaugrik a harmadikra és csak azután kezdődik el a negyedik héj további felépitése. A negyedik, ötödik és a hatodik héj is viszonylagos telitődést ér el 8 elektronnal ezután elkezdődik a következő héj felépitése, további alakulása pedig még bonyolultabb mint a leirt fokon.

A kémiai folyamatokban a teljesen és a viszonylag telitődött héjak elektronjai is nem-hatékonyak, hanem csupán a még viszonylag sem telitett héjak elektronjai, amiket vegyérték elektronoknak is neveznek. Ha a legkülső héj teljesen vagy viszonylag telitődött, ugy az illető elemek - kémiailag hatékony szerveik telitettségét kifejezve - nem mennek bele semmiféle kémiai kapcsolatba, kémiailag teljesen inaktivak. Ezeket az elemeket nemes gázoknak nevezik. Ezek a hélium (He) egy teljesen foglalt héjjal, a neon (Ne) két teljesen foglalt héjjal, az argon (Ar) 8 elektronnal a harmadik, a krypton (Kr) a negyedik, a xenon (Xe) az ötödik és a rádiumemanáció, röviden radon (Rn) a hatodik héjban. A hetedik héj viszonylagos telitődési állapotát eddig még nem ismerjük. Héthéju elemből a természet mai ismeretünk szerint csak hatot hoz létre, és továbbiakat (számuk állandóan növekszik) mesterségesen sikerült eddig létrehozni.

Egy héj elektronjai a magot nem csupán mint egy meghatározott pályán térbelileg lokalizált golyócskák keringik körül, mint a bolygók a napot. Egy héj minden egyes elektronja bizonyos tekintetben, meghatározott tulajdonságaival hullámszerüen rezegve tölti ki az egész héjat. London és Heitler éppen ahhoz a felismeréshez jutottak el, hogy két szomszédos atom vegyérték-elektronjai hullámjainak rezonálási jelenségei idézik elő ezeknek az atomoknak kémiai összekapcsolását; hogy tehát ezekben a rezonálási effektusokban csap át a kvantumfizikai törvényszerüség kémiai törvényszerüségbe. Közben (1958 elején) szovjet tudósoknak sikerült még mélyebben feltárni ezt az összefüggést.

Ha egy elektron bizonyos körülmények között, - amit vagy az atom állapota határoz meg, vagy külső behatások idéznek elő -, egy meghatározott energiaszintről egy alacsonyabbra ugrik ugy az energiadifferencia kisugárzik. Azaz ennél a folyamatnál az anyagmatéria egy része átalakul sugárzásmatériába, sugárzási kvantumokba, fotonokba. A számunkra már ismert $E = h \cdot \nu$ összefüggés értelmében ennek a sugárzásnak a kisugzáró E energiadifferencia által pontosan meghatározott ν frekvenciájának kell lennie. És mivel mindenegyes meghatározott anyag atomjainak elektronhéja csak egészen meghatározott diszkrét energiaszintet enged meg, ugy mindig csak egészen meghatározott ugrások fordulhatnak elő, pontosan meghatározott energiadifferenciák léphetnek fel. Ez azonban azt jelenti, hogy egy meghatározott anyag atomjai csak teljesen meghatározott diszkrét frekvenciáju sugárzást bocsáthatnak ki, és hogy másrészt olyan körülmények között, amelyek előidézik, hogy a héjelektronok ilyen ugrásokat tegyenek az egyik energiaszintből a másikba, szükségszerüen ilyen frekvenciáju sugarakat sugározzanak ki. Ezek a kémiai elemek jellemző vonalspektrumai.

Az elektronburok e vizsgálata után forduljunk az atommaghoz. A legegyszerübb atomon, a hidrogénatomon kivül, amelynek magja csak egyetlenegy protont tartalmaz, a magok - ha ismét eltekintünk a hyperonoktól - elsősorban több protonból és neutronból állanak. Ezeket a részecskéket sem szabad merev golyócskákként felfogni, amelyek csupán egymásmellé vannak

csomagolva, és csak egy merev köteget képeznek. Ezek a nukleonok is a legintenzivebb kölcsönhatásban állanak, a változás állandó folyamatában, aminek részleteit a tudomány csak most kezdte el kutatni. Ezek a részecskék állandóan kicserélik egymás között töltéseiket, a protonok neutronokká alakulnak és a neutronok protonokká. Ennek az állandó átalakulásnak folyamatában a magban- ahogyan már láttuk - még más részecskék is képződnek, pozitiv és semleges π-mezonok és valószinüleg pozitronok és különböző varitronok is. Ha egy elektromos semleges neutron egy pozitiv töltésü protonba és egy negativ töltésü elektronba alakul, akkor ez a rádióaktiv szétesésnél kilökődik. Mindezek a részecskék a magban is nemcsak korpuszkulárisan léteznek, hanem mint hullámok is, egymást kölcsönösen áthatoló anyagmezőként. Az együtt létezésnek ebben a különös formájában hozzák létre az energiának azt a különös formáját, amiben a mag egész energiája nincsen már többé diszkréten és meghatározottan felosztva az egyes részecskékre, ami az atommagot, - amint már megemlitettük - az eddig ismert legstabilabb anyagkomplexummá teszi, amit a leghatékonyabb mechanikus, elektromos, thermikus, kémiai befolyások sem tudnak a legcsekélyebb mértékben sem megbontani.

A magsürüségi hatás (Kernpackungseffect) mellett a tömegdefektus mutatja legnyomatékosabban a kvantumfizikai törvényszerüség minőségi különbségét a mechanikaival szemben. Ugyanis egy atommag tömege nem egyenlő a mag protonjai és neutronjai összegével, hanem kisebb ennél. Egy berylliumatom magjában levő protonok száma például 4, a neutronoké 5. Egy proton tömege - ha, szokás szerint, az oxigén atomsulyát 16-tal vesszük egyenlőnek - 1,00758, a neutroné 1,00893. Tehát a berylliummagban levő nukleonok (azaz a protonoké és neutronoké) tömegének összege kereken 9,075. De a beryllium atomsulya csak 9,013. Tehát a tömegdefektus, a tömegveszteség 4 atomnak és 5 neutronnak egy berylliummaggá való összekapcsolásánál mintegy 0,06 elemi tömegegység. Vagy egy másik példa, amit a szovjet tudós, M.I. Korsunski hoz fel. 4 g hélium képzésénél a tömegdeffektus 0,02866 g. Ha kiszámitjuk az ismert $E = m \cdot c^2$ összefüggés segitségével azt az energiaveszteséget, ami megfelel ennek a tömegveszteségnek, ugy 4 g héliumnak a protonokból és neutronokból való képződésénél 616 milliárd kiskalória [19] energiaveszteség adódik, olyan energiamennyiség, aminek előállitásához 5-6 vagon legjobb minőségü szenet kell elégetni. Ez a mennyiség elegendő több mint 7000 köbméter viznek a szobahőmérsékletről forrásba való hozásához.

---

19) Egy kis kalória (cal) azzal a hőmennyiséggel egyenlő, ami ahhoz szükséges, hogy egy g 14.5° C vizet 1° C-al, tehát 15.5° C-ra melegitsük fel. Egy nagy kalória (Cal vagy kcal, azaz kilokalória) egyenlő 1000 kis kalóriával, tehát ahhoz szükséges, hogy egy ℓ 14,5° C vizet 1° C-al felmelegitsünk.

A tömegdefektusnak megfelelő anyagmennyiség átalakul a nukleonoknak atommaggá való egyesülésénél anyagmatériából sugárzásmatériává, más frekvenciáju gamma-kvantumokká s fotonokká, amelyek fénysebességgel sugároznak ki. Mivel a napatmoszférában állandóan óriási mennyiségben képződik hélium, érthetővé válik, hogy miért képes a nap állandóan olyan hatalmas energiamennyiségeket kisugározni. Ugyanakkor remek igazolását találjuk itt Engels felfogásának, hogy a taszitást (a kisugárzás a taszitás egyik formája), egy napon az anyagnak éppen olyan fontos és éppen olyan általános tulajdonságaként fogják felismerni mint a vonzást, a gravitációt.

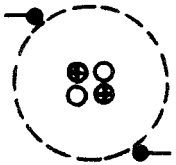
d) A kémiai elemek periodikus rendszere

Miután hozzávetőleges képet nyertünk az atomban végbemenő folyamatok minőségi különbözőségéről és szerkezetéről, anélkül a veszély nélkül, hogy hamis, mechanisztikus következtetések félrevezetnének, visszatérhetünk Rutherford erősen egyszerüsitett, alapjában mechanisztikus atommodelljéhez. Az atomi strukturák néhány további lényeges momentumát akarjuk ezzel érthetővé tenni. Már beszéltünk a legegyszerübb atomról, a hidrogénről (H), aminek magja egyetlen protonból és elektronhéja egyetlen egy elektronból áll. A következő legegyszerübb atom a héliumatom (He), aminek magja két protont, két elektront tartalmaz. De a héliumatom magjában ezen kivül van két elektromosan nem töltött neutron, tehát összesen négy tömegegység (két proton és két neutron). Ezt ugy jelöljük, hogy az atom kémiai jele mellé (a mi esetünkben He) lent, vagy jobbra vagy balra odairjuk a protonok számát, - ez jelenti egyuttal a mag pozitiv elemi töltéseinek számát, magtöltésszámát - és fent a jelnek ugyanazon az oldalán a tömegegységek számát, tömegszámát. A mi esetünkben He_2^4 vagy ${}_2^4He$. Ez ennyit jelent: a héliumnak megtöltési száma (protonszáma) 2 és tömegszáma (nukleonszáma) 4. A neutronok száma a magban akkor e két szám különbsége: 4-2=2. A hidrogénatomot ennek megfelelően H_1^1 vagy ${}_1^1H$-val jelöljük.

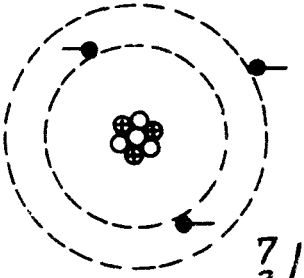
Két elektronnal az első elektronhéj telitődve van. Ez annyit jelent: a hélium nemes gáz. Térjünk most át a következő kémiai elemhez, ami három protont tartalmaz a magban, tehát három elektront a héjban, ez a lithium (Li), ugy itt a harmadik elektronnal kell elkezdődnie a második elektronhéj felépitésének. Tehát a lithiumnak ujból egy vegyértékü elektronja van, mint a hidrogénnek. És ez annyit jelent, hogy bizonyos tekintetben, kémiai magatartásában hasonlóságot mutat a hidrogénnel. Továbbá megmutatkozik, hogy a lithiummag a három protonon kivül tartalmaz négy neutront,

tehát $^{7}_{3}$Li-vel kell jelölnünk. Az összefüggésnek ezt az oldalát rajzban akarjuk bemutatni, amikor az elektronokat pontokkal, a nukleonokat kis körökkel ábrázoljuk és az elektromos töltés megjelölésére az elektronpont mellé egy minuszjelet, a protonkörbe egy pluszjelet teszünk, a neutronkört jel nélkül hagyjuk és az elektronhéjakat pontozott körök által önkényesen választott távolságokban ábrázoljuk. Ekkor = a nukleonoknak a magban való elhelyezésének, az elektronoknak a héjban való elhelyezésének önkényes választásánál - a következő kép adódik:

$^{1}_{1}H$



$^{4}_{2}He$



$^{7}_{3}Li$

A következő elemnek, a berylliumnak ($^{9}_{4}$Be), a magban négy protonja és öt neutronja (tehát kilenc nukleonja) van; az első, telitődött elektronhéjban, mint a lithium és hélium két elektronja, a második héjban egy elektronnal több mint a lithium, tehát két elektronja. Tehát növekvő protonszám szerint rendezzük egy táblázatban a kémiai elemeket, azaz növekvő magtöltésszám szerint. Minden uj elektronhéj felépitésének kezdetével uj sort kezdünk el és e sorok mögé zárójelben először a legkülső héjban lehetséges elektronok legmagasabb számát tesszük és utána azt az elektronszámot, amelynél már fellép a héjnak egy viszonylagos telitődöttsége. A nemesgázokat telitődött vagy viszonylag telitődött legkülső héjjal mégegyszer megismételjük a következő sor kezdetén, mivel ezek jelentősek egy adott héj lezárásaként vagy ideiglenes lezárásaként, valamint egy uj héj előkészitéseként. Emellett mindig egymás alá helyezzük az egy, kettő, három és négy vegyértékelektronu elemeket, valamint azokat az elemeket, amelyeknél három két és egy vegyértékelektronja hiányzik a telitődöttséghez vagy a legkülsőbb héj viszonylagos telitődöttségéhez. Teljesen csak az első három sort irjuk fel, a további négyből mindig csak az elejét és a végét. Ekkor megkapjuk - néhány kivételtől eltekintve, amire még visszatérünk - a kémiai elemeknek Mendelejev által felfedezett rendszerét. Nézzük át az elemek sorát, elemről elemre minőségi változást tapasztalunk: a magtöltés szám, a protonok száma növekszik éspedig minden lépésnél 1-gyel. Éppenigy az elektronok száma is a héjban állandóan 1-gyel növekszik. A magban levő neutronok száma is törvényszerüen növekszik. Általában szintén elemről elemre növekszik, de nem mindig 1-gyel, hanem például az asztatintől a radonhoz 11-gyel

(lásd a táblázat VI. sorát), több esetben még csökken is. Például a protactinium mag ugyan egy protonnal többet tartalmaz, de két neutronnal kevesebbet, mint a thorium-mag. [20] Az a törvényszerüség, amely a magok neutronszámát meghatározza, igen bonyolult és sok tényezőtől függ. Ma még jóformán semmit sem tudunk erről, és éppen olyan keveset tudunk azokról a törvényszerüségekről, amelyek meghatározzák más részek keletkezését és átalakulását a magban. Mindenesetre, ha elemről elemre előrehaladunk először is megváltozik az atomot felépitő részecskék száma, és bizonyos strukturális mód, ami tisztára mennyiségi változás. De ez a mennyiségi változás minden lépésnél átcsap a kémiai minőség megváltozásába, amennyiben minden lépésnél uj kémiai elemet nyerünk, más elemektől minőségileg különböző kémiai és fizikai tulajdonságokkal, különös, specifikus viselkedéssel, különös kémiai törvényszerüséggel.

A periodusos rendszerben szigoruan törvényszerüen megváltozik minden kémiai és fizikai tulajdonság. A kémiai reakciókba közvetlenül csak a külső, nem telitődött vagy csak viszonylag telitődött héjak elektronjai lépnek. Táblázatunkban (a 35. oldalon) az összes, a 0 (illetve 8-as) oszlopban álló elemeknél közös az, hogy legkülső héjuk telitődött vagy viszonylagosan telitődött, tehát hogy nincsenek vegyértékelektronjaik. Az 1. oszlopban álló összes elemnek 1 vegyértékelektronja van, a 2. oszlopban állóknak 2 vegyértékelektronjuk. A 7. oszlopban álló minden elemnél hiányzik elektron a legkülső héj telitődéséhez illetve viszonylagos telitődéséhez, minden 6. oszlopban álló elemnél még két elektron is hiányzik. Tehát minden oszlop elemeinek bizonyos közös tulajdonságai vannak, amelyek megkülönböztetik más oszlopok elemeitől. Ezek a tulajdonságok tehát periódikusan visszatérnek. Ezért nevezik a Mendelejev-rendszert a kémiai elemek periodikus rendszerének vagy röviden periodikus rendszernek és a rendszer sorait (I; II; ... VII.) periodusoknak. A periodusok száma megadja az elektronhéjak számát is.

---

20) Ilyen jelenségek okozzák az eredeti Mendelejev rendszer eltérését az elemek periodikus rendszerétől. Mendelejev még nem tudhatott semmit a magtöltésekről. Az elemeket atomsulyuk szerint rendezte, amit lényegében nem magtöltésük száma, hanem tömegük határoz meg. (Azokat a komplikációkat, amelyek az izotópok által keletkeznek, a következő fejezetben fogjuk megvizsgálni.) Mendelejev eredeti elrendezésében például a protactinium (231 tömegszámmal) a thorium (232) előtt állna, a kálium (39), az argon (40) előtt. A valóságban azonban nem az atomsuly illetve a tömegszám mutatkozott döntőnek az elemek kémiai minősége szempontjából, hanem a magtöltési szám. De ez csak egészen kis változtatásokat követelt a Mendelejev-féle elrendezéshez képest.

A kémiai elemek periodikus rendszere [1]

Periodusok (Az elektronhéjak összszáma)	0	1	2	3	4	5	6	7	8		Max. elektronsz., a legkülső héjban és ezeknek vi-szonyl. telítődése
	Nemesgázok	Alkálifémek	Alkáli-földfémek						Halogének	Nemesgázok	
I.		$^{1}_{1}H$								$^{4}_{2}He$	(2; 2)
II.	$^{4}_{2}He$	$^{7}_{3}Li$	$^{9}_{4}Be$	$^{11}_{5}B$	$^{12}_{6}C$		$^{14}_{7}N$	$^{16}_{8}O$	$^{19}_{9}F$	$^{20}_{10}Ne$	(8; 8)
III.	$^{20}_{10}Ne$	$^{23}_{11}Na$	$^{24}_{12}Mg$	$^{27}_{13}Al$	$^{28}_{14}Si$		$^{31}_{15}P$	$^{32}_{16}S$	$^{35}_{17}Cl$	$^{40}_{18}Ar$	(18; 8)
IV.	$^{40}_{18}Ar$	$^{39}_{19}K$	$^{40}_{20}Ca$	. . . . .					$^{79}_{35}Br$	$^{84}_{36}Kr$	(32; 8)
V.	$^{84}_{36}Kr$	$^{85}_{37}Rb$	. . . . .						$^{127}_{53}J$	$^{132}_{54}Xe$	(50; 8)
VI.	$^{132}_{54}Xe$	$^{133}_{55}Cs$	. . . . .			$^{205}_{81}Tl$	$^{208}_{82}Pb$	$^{209}_{83}Bi$	$^{210}_{84}Po$	$^{210}_{85}At$	$^{222}_{86}Rn$	(72; 8)
VII.	$^{222}_{86}Rn$	$^{223}_{87}Fr$	$^{226}_{88}Ra$	$^{227}_{89}Ac$	$^{232}_{90}Th$	$^{231}_{91}Pa$	$^{238}_{92}U$					

1)

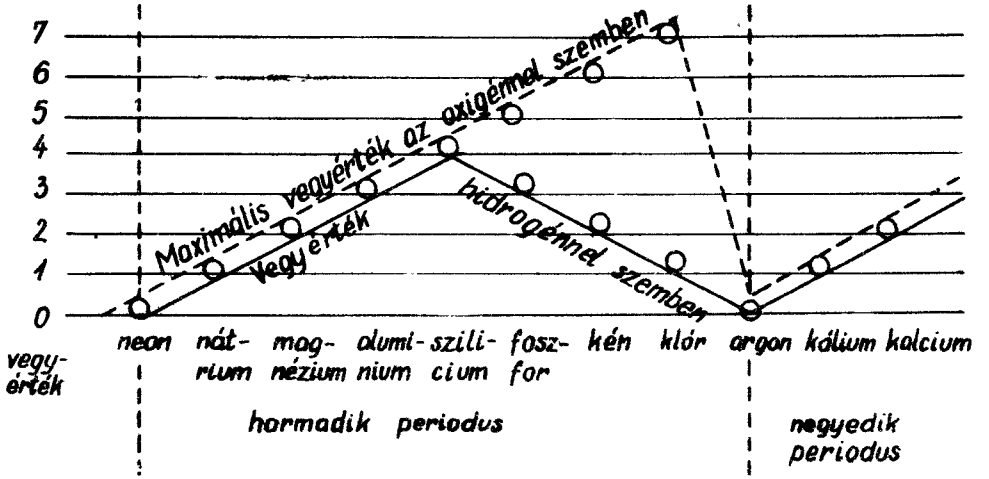
H - hidrogén, He - hélium; Li - lithium; B_e - Beryllium; B - bor; C - szén; N - nitrogén; O - oxigén; F - fluor; Ne - neon; Na - nátrium; Mg - magnézium; Al - aluminium; Si - szilicium; P - foszfor; S - kén; Cl - klór; Ar - argon; K - kálium; Ca - kalcium; Br - brom; Kr - krypton; Rb - rubidium; J - jód; Xe - xenon; Cs - caesium; Tl - thallium; Pb - ólom; Bi - bizmut; Po - polonium; At - asztatin; Rn - radon (rádiumemanáció); Fr - francium; Ra - rádium; Ac - actinium; Th - thorium; Pa - protactinium; U - uranium.

A 0 (illetve 8) oszlopban állnak a már ismert kémiailag teljesen inaktív, nemesgázok. Az 1. oszlopban találjuk az alkáli fémeket, mint a lithium, nátrium, kálium, rubidium, caesium, francium, amelyeknek hidroxidjai[21] erős bázisokat (lugokat) adnak (a nátriumlugok és káliumlugok jól ismertek). A hidrogén, amit az első periódusban találunk ebben az oszlopban különleges szerepet játszik, mivel legkülsőbb héja, az első, már 2 elektronnal telitett. Ezen a héjon már egy elektron van. A hidrogénatom tehát egyrészt 1 vegyértékelektronu és ennyiben az 1. oszlopba tartozik. Másrészt csak 1 elektron hiányzik ennek a héjnak telitődéséhez, ennyiben viszont a 7. oszlopba tartozik. Ezért bizonyos viszonylatban hasonlóan viselkedik az alkálifémekhez,[22] de mégsem fém. És egyes vonatkozásban olyan mint a 7. oszlop elemei, anélkül, hogy ezekhez tartozna. A 2. oszlopban álló minden elem (beryllium, magnézium, kálcium stb. a rádiumig) alkáli földfémek; a 7. oszlopban álló valamennyi elem (fluor, klor, brom, jód, asztatin) halogének, amelyeknek hidrogén vegyületei erős savakat adnak (különösen ismertek HF. fluorhidrogénsav vagy fluorsav, és HCl, klorhidrogénsav vagy sósav stb. Ez annyit jelent: minden periodusban törvényszerüen visszatérnek meghatározott jellemző tulajdonságok. Emellett egy perioduson belül ezek a tulajdonságok törvényszerüen változnak, miközben a nagy periodusokban a törvényszerüségek bonyolultabbak mint a kicsiben. A kis periodusokban például az elemek maximális vegyértéke az oxigénhez viszonyitva elemről elemre növekszik, ezzel szemben a vegyérték a hidrogénhez viszonyitva először növekszik, azután csökken. A harmadik periodusban az alábbi képet kapjuk.

---

21) Egy elem (például a nátrium, Na) hidroxidjának nevezzük ennek az elemnek OH, hidroxil-csoporttal való vegyületét, ami tehát a maga részéről egy oxigénatomnak (O) egy hidrogénatommal (H) való kapcsolatát jelenti (Na . OH= nátriumhidroxid vagy nátriumlug). Az OH hidroxid csoport sok kémiai folyamatba nem egyes alkotórészeivel (O és H) megy bele, hanem mint zárt csoport.

22) A hidrogén is könnyen és hevesen alkot hidroxidot: H . OH, vagy rövidebben, de kevésbé pontosan H_2O-t, tehát vizet. (Itt a 2 a H mellett nem magtöltésszámot jelent, hanem csupán a H-atomok számát a vizmolekulában.) De a viz nem bázis, és mégkevésbé erős bázis.



De nemcsak a vegyérték változik törvényszerüen minden periodusban, hanem az egész kémiai jelleg. Ha áthaladunk a második perioduson, ugy az elején kimondottan tiszta fémünk van, a lithium, a végén - a neon nemesgáz előtt - egy kimondottan tiszta halogén a fluor. Emellett a fém és a halogén jelleg ellentétes kémiai jelleget fejeznek ki. A közbenálló elemekben áttörik magukat ezek az ellentétes jellegek. A beryllium olyan fém, amely mutat már néhány halvány halogén vonást. A bórnál ezek a halogén vonások már erősebbek, de a fémjelleg még tulnyomó. Az elemi szén már egy kimondottan nem-fém, de bizonyos mértékben még mindig fém jellegü. Igy kristály alakjában, tehát mint grafit mutatja az elektromosság, a hő szempontjából rendkivül magas vezetőkészségnek a fémeknél tipikus tulajdonságát.
A nitrogénnél a többi fémes tulajdonság már jelentékenyen gyengébb, a halogén jelleg viszont erősen tulsulyban van. Még jobban kidomborodik ez az oxigénnél, ami ugyan még mindig mutat halvány fémes tulajdonságokat, amig végül is a fluornál tiszta halogénunk van a fémes tulajdonságok minden nyoma nélkül.

De ha tovább megyünk az elemek sorában, azaz a második periodus végétől a harmadik periodus elejéhez, ugy közvetlenül eljutunk a tiszta halogén fluortól a kémiailag semleges neon nemesgázon keresztül a tiszta fém nátriumhoz, amiben a halogén tulajdonságoknak semmi nyoma nincs. Azután ujból ugyanaz a folyamat kezdődik el, mint az előbb. A magnézium lényege szerint fém, de halvány halogénvonásai is vannak, amelyek az aluminium fémnél már lényegesen erősebben jelennek meg. Igy az aluminium

hidroxidja, Al $(OH)_3$, olyan bázist ad [23], amely - éppenugy mint a nátriumhidroxid és más lugok - savakkal semleges sókat képeznek (az aluminiumklorid $AlCl_3$ sósavjával, de a többi bázishoz gyenge savként viszonyul és ezekkel szintén sókat képez. Például nátriumhidroxiddal $NaAlO_2$ nátriumaluminát sót, ami azonban nagyon nem-stabil és könnyen bontható. Tehát az aluminiumhidroxidban átnyomul a savak és a bázisok két kémiailag ellentétes jellege. $Al/OH/_3$ a kettőnek egysége. Az aluminium után a harmadik periodusban is mindig tulsulyban van a halogén jelleg, amig a klórban ujból tiszta halogénunk van, amitől - a negyedik periódushoz való átmenetben - a kémiailag semleges argon nemesgázon keresztül, ujból eljutunk közvetlenül a tiszta fémhez, a káliumhoz. A következő periodusban megismétlődik azután ugyanez, csak valamivel bonyolultabb formáju törvényszerüség.

Az egyik elemből a másik elembe való minőségi, átcsapáson kivül itt mégegy magasabbrendü második minőségi átcsapás is van az egyik periodus végétől a következő periódus kezdetébe, aminél a halogén jelleg kémiai ellentétébe, a fémjellegbe csap át, miután előzőleg sok kicsi közbeiktatott fokon át átcsapott a fémjelleg a halogénba. Ez a fémjellegnek visszatérése ellentétének, a halogénnek fejlődéséből bizonyos mértékben a már voltnak megismétlődését jelenti uj körülmények között, amit Hegel a tagadás tagadásának nevezett. De a már voltnak ez a visszatérése nem jelenti egyszerüen

---

23) $Al/OH/_3$-ban a kis 3 szám azt jelenti, hogy három hidroxilcsoport /OH/ vegyül az aluminiumatommal

$$HO - \underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle |}{Al}} - OH$$

A hidrogén egy vegyértékü, az oxigén két vegyértékü, az aluminium három vegyértékü. A hidrogénatom vegyértéke és az oxigén két vegyértékének egyike telitődik -O-H hidroxilcsoportban, a második oxigénvegyérték mint -OH, hidroxilcsoport szabad vegyértéke rendelkezésre álló marad. Mind a három hidroxilcsoport teliti ezt a szabad vegyértéket az aluminiumatom három vegyértékének egyikével. Ezeket a kölcsönösen telitődő vegyértékeket (amiket szerkezetképletnek neveznek ellentétben a pusztán összegképlettel, $Al/OH/_3$, vagy még egyszerübben AlO_3H_3) a hidroxilcsoport Al és O közötti kapcsolóvonalai mutatják. De itt a hidroxilcsoportokat már egységként veszik (-OH) és saját különös belső szerkezetükben.

a réginek változatlan megismétlődését. A fluortól nem a lithiumhoz térünk vissza, hanem a nátriumhoz jutunk el. Ez a réginek a visszatérése uj körülmények között és ezért uj formákban, uj, megváltozott minőségben. Visszatérésénél a régi az egész közben lefolyt folyamatot magába foglalta. A nátriumatomnak egy vegyértékelektronja van mint a lithiumatomnak. De a felépités folyamatában átvette a lithiumtól az egész második elektronhéjat, aminek felépitése csak megkezdődött a lithiumnál, aminek a teljességéhez még egy elektron hiányzott a halogén fluornál. Ezért a nátrium olyan alkálifém mint a lithium, de nem azonos a lithiummal; más alkálifém, mint a lithium, egy uj, más kémiai minőség; mert egy teljes elektronhéjjal több van nála, mint a lithiumnál. Csak belső összefüggésének összességében határozódik meg egy dolog minősége. A nátrium magasabbrendü alkálifém, mint a lithium.

De a hasonló fajtáju elemek kémiai és fizikai tulajdonságainak változása periodusról periodusra szintén törvényszerüen következik be. Például csökken a halogének affinitása a hidrogénhez, hidrogénsavaik stabilitása a klortól a bromhoz, illetve a jodhoz haladva. Éppen igy csökken az alkálifémek olvadási hőfoka periodusról periodusra; a lithium 186°-on olvad, a nátrium 97,6°-nál, a kálium 62,5°-nál, a rubidium 39°-nál, a caesium 26,5°-nál stb.

e) A magtöltés jelentősége és az izotopok

Bár a kémiai folyamatokban a külső héjak elektronjai alkotják az atom közvetlen aktiv oldalát, mégis végső fokon a magban levő protonok azok, amelyek az atom egész viselkedését, kémiai minőségét meghatározzák; az ő számuktól, a magtöltésszámtól függ, hogy hány kötött elektron van az atomban, tehát az is, hogy - bár igen bonyolult itt a törvényszerüség - hány héja van az elektronburoknak és hogyan vannak ezek a héjak kitöltve, hány vegyértékelektron van jelen. De magában a folyamatban is megmutatkozik a protonoknak ez a meghatározó szerepe. A folyamatokban az atomok pillanatnyilag sőt hosszabb időre is leadnak vegyértékelektronokat, vagy felvesznek pótelektronokat a külső héjakba anélkül, hogy közben elveszitenék vagy megváltoztatnák specifikus kémiai jellegüket, ami pontosan - ha nem is kizárólagosan - az elektroncserében ezeknek az elektronoknak hullámrezonanciáiban és a közben fellépő elektromos erőkben valósul meg.

Vizsgáljuk meg a konyhasót, a klorhidrogénsav nátriumsóját, a NaCl-t. Mindkét atomnak, a Na-nak és a Cl-nak összesen három héja van, aminél a nátriumatomnak egy vegyértékelektronja van a harmadik héjban, a kloratomnál pedig hiányzik egy elektron a harmadik héj viszonylagos telitődéséhez. Összekapcsolódásuk konyhasó molekulává azt jelenti, hogy két elem külső héja - akár egészben, akár részben az elektronok hullámhatása következtében és a közben fellépő rezonanciák következtében

közben fellépő rezonanciák következtében -, közösen tartozik mindkét atomhoz. Nagyon leegyszerüsitett, durva megközelitésben ez ugy fogható fel, mint a vegyértékelektronok állandó cseréje. De ez az elektroncsere viszonylagosan állandóvá is válhat. Ha a konyhasót vizben feloldjuk, molekuláinak atomjai disszociálódnak, különös módon válnak el. Egy nátriumatom vegyértékelektronja viszonylag teliti egy kloratom harmadik héját, ami ezzel egy felesleges elektront tartalmaz, tehát negativ elektromossággal töltött, mivel csak 17 pozitiv töltése van a magban, de 18 negativ töltése a burokban. A nátriumatomnak egyáltalán nincsen már harmadik héja és pozitiv elektromossággal töltött, mivel 11 pozitiv töltése van a magban, de csak 10 negativ a burokban. Az igy megváltozott atomokat (atomcsoportok is lehetnek); ionoknak nevezzük, az egész folyamatot ionizálódásnak. A töltés előjelének megadásával a nátrium-iont Na^+-al jelöljük, a klor-iont Cl^--al. Tehát a klor-ionnak három héja van, két komplett és egy viszonylag telitődött. Ezáltal nem lesz argonatom - ha az lenne, akkor egyáltalán nem reagálna kémiailag -, mert nem 18, hanem csak 17 protonja van a magban és ezért a 18 elektronból csak 17-et tud erősen, tartósan lekötni. A harmadik héj tehát csak egy vonatkozásban - az elektronok puszta száma szerint - vált csak viszonylag kompletté, a maggal való összefüggésben nem. És csak az egész összefüggés határozza meg valóban a minőségét. Az ionizálódás által nem válik argonná, hanem klor marad; természetesen megváltozott, negativ töltésü, ionizált klor. A nátrium atom sem lesz neonná, hanem nátrium marad, természetesen megváltozott, pozitiv töltésü ionizált nátrium. De a nátrium pozitiv ionizálása csak a klór negativ ionizálása által áll fenn, és forditva.

Tehát egy atom kémiai jellegét egyedül a magban levő protonszám határozza meg, az a magtöltésszám, ami szerint az elemeket a periodikus rendszerben elrendezik. Ezért nevezik a magtöltésszámot rendszámnak is. Ez a megállapitás főképpen azért fontos, mert kiderült, hogy az, amit a természetben (vagy mesterséges folyamatok eredményeként is) kémiailag egységes anyagként találunk, semmiképpen sem abszolut, nem minden vonatkozásban egységes. Igy például a bórnak, $^{11}_{5}B$, a magszerkezete a következő: 5 proton és 6 neutron. De a természetben előforduló bórnál egy meghatározott mennyiség atomjainak csak 80 százaléka ilyen szerkezetü, 20 százaléka olyan anyagokból áll, amelynél 5 proton és 5 neutron van a magban. Mivel ennek a másik anyagnak is 5 protonja van, kémiailag egészen pontosan ugy viselkedik mint a bór, ez szintén bór, de egy másik bór mint a $^{11}_{5}B$, ugyanis $^{10}_{5}B$. Mivel mind a két anyagnak ugyanaz a rendszerszáma (5), mindkettő ugyanazon a helyen áll a periodikus rendszerben

(az 5. helyen), és ezért izotopoknak [24] nevezzük őket. Tehát a természetes bór a ^{11}B-ból és a ^{10}B-ból, két izotopból kevert. Mindkét izotóp kémiailag teljesen egyformán viselkedik, tehát kémiai eszközökkel sem különböztethetők meg egymástól, vagy nem választhatók szét. De különböznek bizonyos fizikai tulajdonságok szempontjából, mivel az egyik izotopnak 10 százalékkal nagyobb tömege van mint a másiknak. A kvantumfizikai szerkezetben is különbözniük kell egymástól. Ugyanis 5 proton nemcsak 6-al, hanem öt neutronnal is egyesülhet egy stabil atommaggá, ami által természetesen minden magfolyamat is módosul szükségszerüen. Hogy az izotopok képződése sem véletlenül következik be, hanem törvényszerüen meghatározott - ha még nem is ismerjük ezt a törvényszerüséget -, már abból is adódik, hogy egy meghatározott anyag százalékos összetétele a különböző izotopokból - talán ritka kivételektől eltekintve - mindig és mindenütt egyforma.

Az izotopia nem kivétel, hanem általános jelenség. [25] A 92 elemből csak 23-nál nem sikerült eddig a főizotop mellett más izotopokat is kimutatni, (ehhez tartoznak a beryllium, a fluor, a nátrium, az aluminium, az arany). Az eddig ismert legnagyobb izotopszámot, a 10-et, a cinknél találták, aminek főizotopja $^{120}_{50}$Sn az összmennyiségnek csak 28 százalékát teszi ki. [26]

---

[24] Isos görögül annyit jelent mint azonos, és topos: hely. Tehát izotop annyit jelent: ugyanazon a helyen álló, ugyanis a periodikus rendszerben. Periodikus rendszer táblázatunkban mindig a természetes anyagban százalékosan legerősebben képviselt izotopot hoztuk, ami nagyobb izotopszámnál nem jelenti szükségszerüen, hogy több mint 50 százalékkal van képviselve. Néhány nagyon rövid életü rádióaktiv elemnél a viszonylag legstabilabb izotopot hoztuk.

[25] M.I. Korsunki Atommag c. könyvében a 77-79. oldalon megtaláljuk valamennyi elem eddig ismert izotopjainak összeállitását (84-89 kivételével, amelyekről Korsunski más összefüggésben ir.)

[26] A cinknek 50 protonja van a magban. 10 különböző izotópja a következő neutron számokkal kapcsolódik (a neutronszám után közöljük az illető izotóp százalékarányát a természetben előforduló cink tetszésszerinti összmennyiségében):

62 neutron: 1,1 %; 64:0,8 % ; 65:0,4 %; 66:15,5 %; 67 : 9,1%; 68:22,5 % ; 69:9,8 %; 70:28,5 %; 72:5,5 % ; 76:6,8 % .

f) A rádióaktiv bomlás

A 80-as rendszámu elemig, a higanyig bezárólag, mindennek a természetben előforduló izotopoknak stabil magja van. A poloniumtól (84) felfelé a legnehezebb elemeknek magja azonban már nem stabil, magától szétbomlik. A tháliumnak (81), ólomnak (82) és bizmutnak (83) vannak stabil és nem stabil izotópjai. A spontán a magbomlásnak a folyamatát rádioaktivitásnak nevezik.

A rádióaktiv bomlásnak két különböző fajtája ismert, ezeket α (alfa) és β (béta) bomlásként különböztetik meg. Az α-bomlásnál a magból 2 protonból és 2 neutronból álló komplexum lép ki, tehát héliummagok (α-részecskéknek is nevezik), amelyek nagy energiával rendelkeznek, (α-sugarak). A szétbomló mag egy másik elem magjába alakul át, amelynek a töltésszáma 2-vel és tömegszáma 4-el kisebb, mint az eredeti elem. Az urán főizotopja például ($^{238}_{92}$U) átalakul az UX_1-el jelölt thoriumizotopba $^{234}_{90}UX_1$, vagy $^{234}_{90}$Th. Közben az uj mag szükségszerüen kibocsát a régi burokból is 2 elektront, amelyet a 2-vel csökkent protonszám miatt nem tud többé kötni. A β-bomlásnál a szétbomló mag elektronokat lök ki nagy energiával (β-sugarak), amelyek azáltal keletkeznek (jól megjegyzendő, a magból, nem a burokból származnak!), hogy a magban egy neutron (semleges töltésü) átalakul egy protonná (pozitiv töltésü) és egy elektronná (negativ töltésü). Ennél a folyamatnál a mag tömegszáma nem változik meg - mivel egy proton lép egy neutron helyébe, - de növekszik magtöltésszáma 1-gyel. Itt is átalakul az egyik elem egy másikba. Ilymódon bomlik szét például az uránium bomlásánál keletkező thoriumizotop $^{234}_{90}UX_1$. Közben keletkezik az UX_2-vel jelölt protactiniumizotop $^{234}_{91}UX_2$ vagy $^{234}_{91}$Pa. A spontán magátalakulások olyanoknak bizonyulnak, hogy kivülről, a szokásos eszközökkel teljesen befolyásolhatatlanok. Sem mechanikai, sem thermikus, sem elektromos, sem kémiai hatásokkal, még igen erősekkel sem, válthatók ki, nem állithatók meg, nem gyorsithatók vagy lassithatók, sehogyan sem lehet megváltoztatni jellegüket. A folyamat tehát nem fogyaszt, hanem szabaddá tesz energiát. Az ujonnan keletkezett magok magkötőenergiája mindkét esetben kisebb, mint a kiinduló magoké. Az energia differencia a szétbomlásnál γ-sugarak alakjában sugárzik ki. Azaz, ennél az átalakulási folyamatnál az anyagi matéria részei átalakulnak sugárzó matériába, fotonok képződnek.

A rádióaktiv anyagnak nem egyidejüleg bomlanak összes atomjai, de törvényszerüen pontosan meghatározott ütemben. Ez annyit jelent: egy meghatározott rádióaktiv anyag tetszésszerinti tömegéből adott időben csak az anyag jellegétől függő és semmiféle más körülménnyel nem befolyásolható

százalékarány bomlik el. Azt az időt, amiben egy anyagmennyiség atomjainak fele élbomlik, nevezik az illető anyag felezési idejének. Például az UX_1 felezési ideje 24 nap (pontosabban 24,1 nap). Ez annyit jelent: egy kilogramm UX_1-ből 24 nap mulva félkilógramm átalakul UX_2-be (és, ahogyan látni fogjuk, még egy másik elembe), félkilógramm UX_1 pedig megmarad. Ebből további 24 nap alatt 1/4 kilogramm átalakul UX_2-be (és a másik elembe), amig a régi UX_1-ből csak 1/4 kilogramm marad meg, amiből azután a következő 24 napon 1/8 kilogramm ujból szétbomlik stb. A $^{238}_{92}U$ felezési ideje 4,56 milliárd év, és ez még nem a legnagyobb felezési idő, amit ismerünk. A poloniumizotop $^{214}_{84}Po$ felezési ideje, ami szintén az uránium szétbomlásánál keletkezik, 0,00015 sec, és ismerünk trilliószor rövidebb felezési időket is. A bomlási ütem szigoru, kivülről befolyásolhatatlan törvényszerüségének és a különböző anyagoknál fellelhető óriási különbözőségeinek az okát, - amit ma még nem tudunk megmagyarázni, - egyrészt a mag szerkezetében, másrészt a különböző atomoknak egymás közötti kölcsönhatásában kell keresni.

Utalnunk kell az atomok és elemi részecskék ma még ismeretlen tulajdonságaira is. Igy a $^{234}_{90}UX_1$ a β-bomlásban - ahogyan már megemlitettük, nemcsak a $^{234}_{91}UX_2$-be alakul, hanem még egy másik elembe is, amit UZ-vel jelölünk, és aminek ugyanaz a magtöltése és tömegszáma: $^{234}_{91}UZ$. Mindkét elem a maga részéről a β-bomlás által ugyanazzá a termékké, az uránium-izotoppá, $^{234}_{92}UII$-be alakul. Az izotopok megegyeznek a protonszámban, de különböznek a neutronszámban. De UX_2 és UZ megegyeznek mindkét számban, ugyanazokból a részekből állnak (legalábbis amennyire ismerjük ezeket a részeket). Ezért izoméreknek [27] nevezzük ezeket. Ma ezeket az izoméreket csak azáltal tudjuk megkülönböztetni, hogy a β-átalakulásnál ^{234} U-ba különböző felezési idejük van: UX_2 1,14 perc alatt, UZ 6,7 óra alatt. Bár ez a két anyag ugyanabból az eredeti anyagból (UX_1) egy és ugyanazon folyamatban (β-bomlás) keletkezett, ugyanazokból a részekből állanak és ugyanolyanfajta folyamatokban

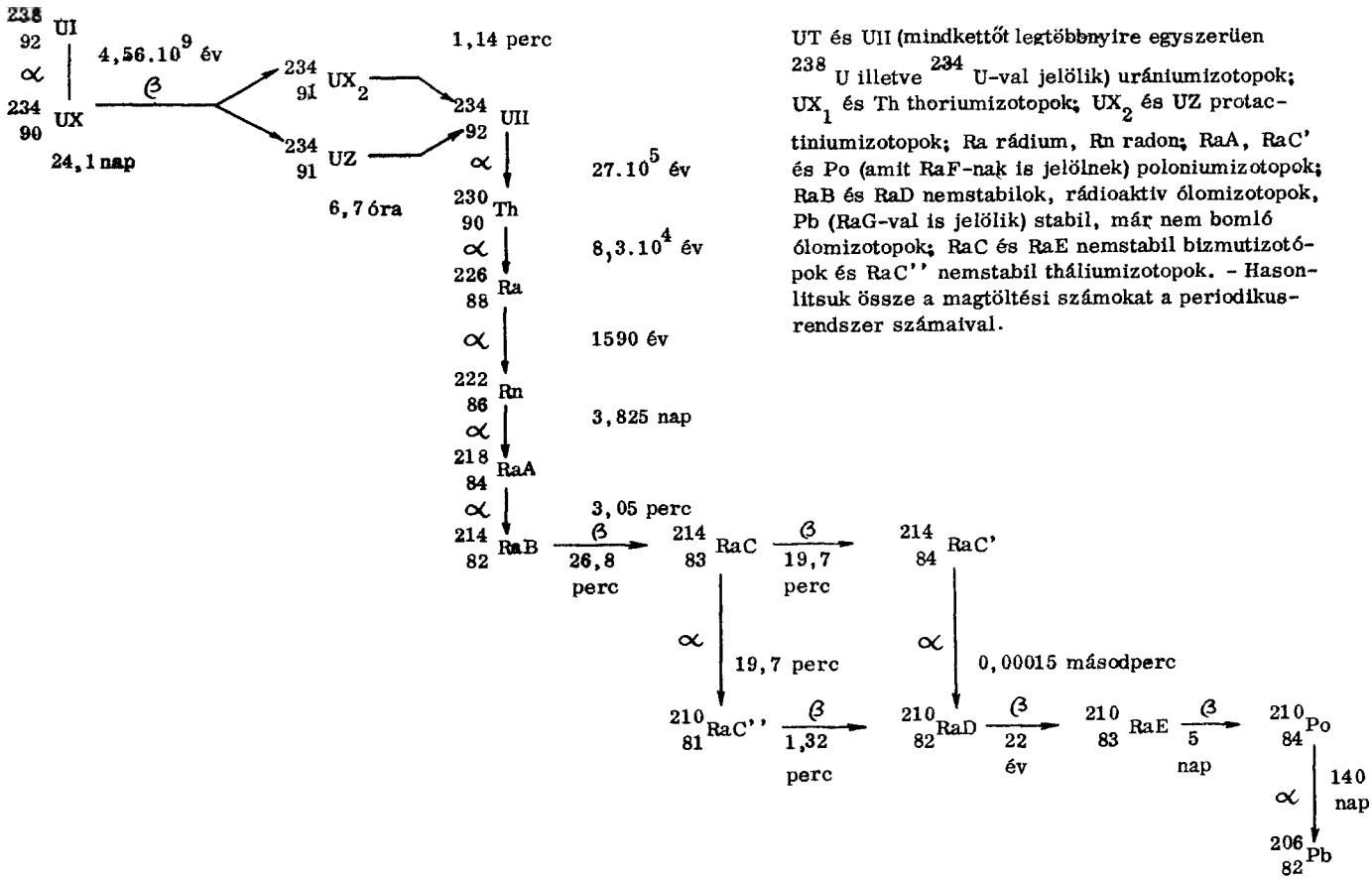
---

[27] Isos: görögül egyforma; meros: rész. Tehát az izomérek azonos részekből álló dolgok.

(β-bomlás) ugyanabba a végső termékbe ($^{234}_{92}$U) alakulnak, mégis ahogyan felezési idejük mutatja, különböző anyagok. Ennek a különbözőségnek oka vagy az, hogy már az UX_1 atomoknál eltérések vannak jelen, illetve vannak keletkezőben, vagy magfolyamatokat meghatározó körülmények különbözőek, - tehát mindenesetre belső atomi vagy külső atomok közötti összefüggések, amelyekről ma még a legcsekélyebbet sem tudjuk. Hasonlóan áll a dolog a C radiumnak nevezett bizmut-izotopoknál $^{214}_{83}$RaC vagy $^{214}_{83}$Bi, ami szintén a 238 urániumbomlásánál keletkezik. Ebből az anyagból 99,96 százalék a β-bomlással átalakul polonium-izotopba $^{214}_{84}$RaC' és 0,04 százalék az α-bomlásban a thállium-izotopba $^{210}_{81}$RaC'' . A különbségnek szükségképpen itt is az oka, vagy az RaC-atomok vagy a magfolyamatokat meghatározó körülmények és összefüggések különbözősége az atomon belül vagy a különböző atomok között. A meglepő az, hogy az α és a β sugárzásnak ez a két különféle folyamata azonos felezési időt (19,7 perc) mutat.

Már a 238 urániumnak ez az egy bomlási folyamata megmutatja az anyag és atom kimerithetetlenségét. A következőkben megadjuk a $^{238}_{92}$U bomlási folyamatát sokrétü fázisában a közbeeső rádióaktiv szubsztanciákon keresztül a stabil, már nem bomló ólom-izotopig $^{206}_{82}$Pb, miközben jelezzük a bomlás jellegét és felezési idejét.

Ha az emberek be akarnak avatkozni az atommagban végbemenő folyamatba, ez csak azáltal történhetik meg, ha megváltoztatják a magszerkezetet. Ez először Rutherfordnak sikerült 1919-ben. A $^{14}_{7}$N nitrogént héliummagokkal, $^{4}_{2}$He (α-sugarakkal) bombázta. Ahol a héliummagok benyomultak a nitrogénmagokba, ott ez utóbbiak felvették a héliummag mindkét neutronját és a két proton közül az egyiket, a másik proton viszont kilökődött és eltaszitódott. Igy a nitrogén átváltozott az oxigénnek $^{170}_{8}$ stabil izotopjába. Ma már α-sugarak, protonsugarak és neutronsugarak bombázása által előállitották valamennyi kémiai elem **mesterséges rádióaktiv** izotópjait, - mindegyik elemből **10** különfélét is - amelyek a természetben nem fordulnak elő. Sőt, sikerült mesterségesen olyan elemeket előállitani amelyek bonyolultabb strukturájuak mint az uránium, amely pedig mai ismereteink szerint a legbonyolultabb, amit a természet létrehozott. Az első hat ilyen transzuránium, - igy nevezték el ezeket - a következő: neptunium $^{237}_{93}$Np, plutonium $^{239}_{94}$Pu, americium $^{241}_{95}$Am, curium $^{246}_{96}$Cm, berkelium $^{243}_{97}$Bk és két izotopban a californium $^{244}_{98}$Cf és $^{246}_{98}$Cf.



UT és UII (mindkettőt legtöbbnyire egyszerűen ^{238}U illetve ^{234}U-val jelölik) urániumizotopok; UX_1 és Th thoriumizotopok; UX_2 és UZ protactiniumizotopok; Ra rádium, Rn radon; RaA, RaC' és Po (amit RaF-nak is jelölnek) poloniumizotopok; RaB és RaD nemstabilok, rádioaktiv ólomizotopok, Pb (RaG-val is jelölik) stabil, már nem bomló ólomizotopok; RaC és RaE nemstabil bizmutizotópok és RaC'' nemstabil tháliumizotopok. - Hasonlitsuk össze a magtöltési számokat a periodikusrendszer számaival.

g) Nyomjelző izotop

A mesterséges rádióaktiv izotopok semmiben sem különböznek kémiai reakcióikban stabil izotopjaiktól. Ezekkel egyenletesen elkeverhetők és a nyersanyagban feldolgozhatók vagy táplálkozással a növények, az állatok és az emberek szervezetébe bejuttathatók. Rádióaktiv sugárzásuk következtében megfelelő eszközök segitségével jelenlétük vagy hiányuk kimutatható minden helyen és időben, annak az anyagnak a mennyiségével együtt, amihez bizonyos arányban hozzáadták. Ezáltal ellenőrizhető a nyersanyagok minősége és elhasználódása, követhető a táplálék utja egészen a test sejtjeibe atomjaiig. Igy a megbetegedett sejtek gyógyitó rádióaktiv besugárzását sejtszöveteken áthaladó izotópok végzik el, anélkül, hogy az egészséges sejteket megkárositanák, ami a kivülről történő besugárzásnál elkerülhetetlen. Az izotopsugárzás intenzitását fel lehet használni azoknak a folyamatoknak igen finom automatikus szabályozásához, amely folyamatoknál egy bizonyos anyagnak igen kis eltéréssel mindig ugyanolyan erősségünek és koncentrációjunak kell lennie stb. Azok a lehetőségek, amelyek feltárulnak ezeknél a mesterséges rádióaktiv izotopoknál - amelyeket ilyen felhasználásnál nyomjelző izotopoknak neveznek - beláthatatlanok.

h) Az atomenergia

Beláthatatlan az az energiamennyiség is, amelyet az ember ezen az uton a maga szolgálatába állithat, olyan mértékben, ahogy megérti és megtanulja befolyásolni az atommagban végbemenő folyamatokat. Gondoljunk az Einstein-féle összefüggésre a tömeg és az energia között: $E = m \cdot c^2$. Helyettesitsünk ebbe az összefüggésbe számokat, ugy az adódik, hogy egy tetszésszerinti anyag kilogrammja annyi energiát tartalmaz, mint amennyi 2,7 millió tonna szén elégetésénél keletkezik; vagy másképpen kifejezve: 25 milliárd kilowattóra energia mennyiséget; ez a Kuibisevben levő, a világ legnagyobb vizierőmüve évi energiatermelésének 2 1/2-szere. se vagy a Berlinben levő Klinberg erőmü évi termelésének 25-szöröse. Egy tetszésszerinti anyag egyetlen kilogrammja! Ennek az energiának messze legnagyobb része a belső atomi energia és ennek is messze legnagyobb része a magösszekötő energia. A magbomlásnál annyi energia szabadul fel, amennyivel az ujonnan keletkezett anyag magösszekötő energiáinak összege kisebb mint a kiindulóanyagnak magösszekötő energiája. A magösszekötő energiának hatalmas összmennyiségéhez viszonyitva ez a különbség kicsi, ha a kiindulóanyag (α -bomlásban) egy héliummaggá $^4_2$He és csak 4-gyel kisebb tömegszámu, tehát a periodusrendszerben szomszédos anyaggá bomlik. Egy megközelitően egyformán nagy részekre való bomlásnál - azaz

olyanokba, amelyek a periódikus rendszer közepén állanak - ez a különbség, tehát a szabaddá váló energia összehasonlithatatlanul nagyobb lenne. Kérdéses, hogy vannak-e olyan feltételek, amely mellett ilyen bomlás lehetséges és szükséges.

A természetben csak egyetlen egy olyan anyag van, ami megfelelő feltételek mellett ilyen módon bomlik, az uránium-izotop 235 ($^{235}_{95}$U, amit a természetes uránium csak 0.71 százalékban tartalmaz. 1937-38-ban Curie és Sawitsch rábukkantak a maghasadásnak erre a különös módjára, de nem ismerték fel, hogy mit is fedeztek fel. Csak 1939-ben ismerték fel Hahn és Straβmann, hogy valójában létezik egy uránbomlás a periodikus rendszer közepén álló elemekre. Azután Lise Meitner találta meg azt a lényeges összefüggést, amelyben bekövetkezik ez a teljesen másfajta magreakció: egy neutron benyomulása a különböző urán-izotopok magjába. A neutron által felduzzadt urániummag a különös feltételek szerint bróm magtöltésszám 35), - stroncium (38), - jód (53), - xenon (54), - caesium (55), - barium (56) -, és lanthan (57) - izotopokra bomlik. Ezeknél a folyamatoknál az uránium-magnak most már számfölötti neutronjai szabadokká válnak, amelyeknek azután a maguk részéről megvan az a lehetőségük, hogy benyomuljanak további urániummagokba és ezáltal a folyamatot tovább vigyék. Ha a folyamat első fázisában szabaddá vált neutronok száma nagyobb mint a folyamatot elsődlegesen kiváltó neutronszámoké, ugy szükségszerüen lavinaként emelkedik kiterjedése. Ebben az esetben a folyamatot láncreakciónak nevezzük.

Egy láncreakció megvalósulásának feltétele az illető anyagnak bizonyos minimális tisztasága és mennyisége, amelyek biztositják, hogy a folyamat minden fázisában több neutron talál el egy magot, mint az előzőben. Az ehhez szükséges legkisebb tömeget - az anyag teljes tisztasága mellett - nevezzük kritikus mennyiségnek. Ha ilyen láncreakciók irányitás nélkül végbemehetnek, hatalmas energia mennyiségek válnak szabaddá hihetetlenül rövid idő alatt. A közönséges ^{235}U-bombánál, az atombombánál (A-bomba) néhány milliomod másodperc alatt több millió fok hőmérséklet mellett elpárolog a bomba összmennyisége. Tiz másodperc alatt elhasználódik az egész elképzelhetetlenül nagy hőenergia. Többmillió atmoszféráju hullám terjed ki 1 kilométeres másodpercenkénti kezdeti sebességgel. A füst- és ködgomba néhány perc alatt 20 kilométeren felüli magasságot ér el. A fényjelenségeknek, amelyek 250 kilométerre láthatók, 1 km távolságra olyan hatásuk van, mintha 2000 nap lenne az égen. De még ennél is pusztitóbb a rádioaktiv gamma sugárzás hatása. Még 1200 méter távolságban is azonnali halált okoz és messzebb is a legborzalmasabb pusztitást idézi elő, ezen tulmenően is. Ha az atombomba köpenyét kobaltból $^{59}_{27}$Co állitják elő (K-bomba), ugy a neutronleadás által a ^{235}U-reakciónál még kiegészi-

tőleg a nem stabil kobalt-izotop $^{60}_{27}$Co is keletkezik, aminek rádioaktivitása 320-szor erősebb mint a rádiumé, s ez a legpusztitóbb anyag, amit ma ismerunk.

A hidrogénbombánál (H-bomba) nem a bonyolult strukturáju atomok bomlási folyamatainál szabaddá váló energiát, hanem a legegyszerübb atomok felépitési folyamatainál szabaddá váló energiát használják fel. A $^{1}_{1}$H hidrogénnek van egy természetes stabil izotopja is $^{2}_{1}$H (nehéz hidrogénnek vagy deuteriumnak is nevezik és $^{2}_{1}$D-vel is jelölik), ami csak 0,014 százalékban fordul elő a természetes hidrogén adott mennyiségében. Van egy mesterséges rádióaktiv izotopja is $^{3}_{1}$H (tulnehéz hidrogénnek vagy tritiumnak is nevezik); ennek a 11 év a felezési ideje. Több millió fok hőmérsékleten ez a két mag ($^{2}_{1}$H és $^{3}_{1}$H) egyesül - egy neutron leadása mellett - egy héliummaggá ($^{4}_{2}$He). Az óriási, eközben szabaddá váló tömegdefektusnak megfelelő energiamennyiségről már beszéltünk. Az itt helyileg keletkező hőmérséklet 20-25 millió C-fok. A nap felszinének átlaghőmérséklete 6000°. Ez a folyamat 8-10-szer annyi energiát ad azonos kiinduló tömegnél mint a ^{235}U bomlása.

Pusztitóan és rombolóan hatnak ezek a hatalmas energiatömegek, ha ezeket a folyamatokat nem irányitjuk. Elképzelhetetlen gazdagságot nyujthatnak az embernek, ha ésszerüen békés célokra használja. Ha a ^{235}U tömegébe szabályozhatóan, tetészsszerinti lépcsőzetes módon olyan anyagokat vezetünk be, amelyek az uránium-bomlásnál szabaddá vált neutronokat lefékezik vagy abszorbeálják (grafit, azaz kristályos elemi szén $^{12}_{6}$C, vagy cadmium $^{114}_{48}$Cd), akkor a folyamatoknak tetszésszerinti intenzitást biztosithatunk és felhasználhatjuk ipari energiatermeléshez. Ezt a lehetőségetelőször a Szovjetunióban valósitották meg, ahol 1954. jun. 27-én Moszkva közelében üzembe helyezték a világ első atomerőművét. Ebben az atomerőmüben nemcsak az ipar és a közvetlen fogyasztás számára nyertek energiát, hanem ugyanabban a folyamatban mintegy melléktermékként állitják elő azokat a nyomjelző izotopokat, amelyeket részben az orvostudományban, a biológiában, az agrártechnikában, állattenyésztésben és növényvédelemben használtak fel sokféleképpen részben pedig az iparban. Emellett még felbecsülhetetlenül sok lehetőség áll előttünk nyitva. Már beszéltünk arról, hogy a negativ π-mezonok azokat az atommatokat, amelyekben benyomulnak, egy száztrillionyi másodperc alatt teljesen szétrombolják. Ez annyit jelent, hogy egy ilyen folyamatnál az összes magösszekötő energia felszabadul. Ha ezeket a folyamatokat, amelyeket ma még nehezen

tudunk laboratoriumban létrehozni, széles alapon előidézzük és megtanulunk teljesen uralkodni fölöttük, akkor olyan energiagazdagság áll majd rendelkezésünkre, amit ma még elképzelni sem tudunk. Az atomenergiának felszabaditása az atommáglyában és az igy nyert energiának felhasználása ma még nagyon kezdetleges, egy kimerithetetlen fejlődés első foka.

i) A klasszikus fizika mint a kvantumfizika határesete

Láthatjuk, hogy az uj fizikai felfedezések a valóság olyan területeire vezettek el, amelyeket a klasszikus fizika nem tudott megmagyarázni. Vajon azt jelenti-e ez, hogy a klasszikus fizika tévedett? Semmiesetre sem. Az uj ismeretek egyrészt az anyagnak - a világnak mint egésznek, az atomnak és az elemi részecskéknek - kimerithetetlenségét tárják fel - másrészt a valóságra vonatkozó valamennyi ismeretünknek - a gyakorlat által ellenőrzött ismereteinknek! - viszonylagosságát. Ugyanis a kvantumfizikából logikus következményként adódik, hogy maga a klasszikus fizika határeset a végtelenül sok kölcsönhatásban levő elemi részecske és atom esetén. És ha a hétköznapi, a tapasztalati világunkban a valóságban minden testben csak végesszámu atom és elemi részecske hat egyszerre, azért számuk minden egyes esetben annyira nagy, hogy gyakorlatilag végteleneknek tekinthetők. A klasszikus fizika nem egyszerüen téves, csak törvényeinek nincsen abszolut érvényessége. A klasszikus fizika az anyag megismerésének viszonylag fontos foka, és viszonylagos törvényességét örökké megtartja. Ugyanigy a kvantumfizika kimerithetetlen a minőségileg és mennyiségileg végtelen anyag ismeretének további magasabb foka; a kvantumfizika is feltárta tudományos igazságának viszonylagosságát fejlődésének különböző fokain és ez még világosabbá válik, ha az elmélet, a kisérlet és az ipari gyakorlat lehetővé teszi, hogy bepillantsunk olyan összefüggésekbe, amelyek ma még rejtve vannak előttünk.

k) A speciális relativitáselmélet

A kvantumfizika a végtelen sok részecske fizikája, a relativitáselmélet pedig a nagy sebességek mechanikája és kvantummechanikája. Einstein 1905-ben felfedezett speciális relativitáselmélete természetesen viszonylagos igazság, amit a kisérlet és az ipari gyakorlat minden vonatkozásban a térnek és az időnek a newtoni mechanikában megtalálható klasszikus felfogásának reviziójára kényszerit. Kétségtelen, hogy a klasszikus fizika sem ismerte el a téren és az időn kivüli dolgot és folyamatot. De a tér és az idő lényegében összefüggés nélkül álltak egymás mellett. A speciális relativitáselmélet megmutatja a tér és az idő szoros kapcsolatát, megmutatja, hogy a dolgok és a folyamatok térbeli és időbeli megha-

tározásai kölcsönösen feltételezik egymást, az egyik csak a másikban és a másik által van meghatározva. A tér és idő e kölcsönös feltételezettségének matematikai-absztrakt kifejezése a Lorentz-transzformáció, és ennek nincsen semmi köze a spiritiszták gyanus "negyedik dimenziójához", csupán azt mondja ki, hogy itt a három térdimenziót és az egy idődimenziót törvényszerüen, egy egyetlen négydimenziós, azaz négyszeresen meghatározott nagyság, a tér-idő vektor [28] fogja össze.

Ebben a négydimenziós mechanikában megmutatkozik továbbá az anyag különböző tulajdonságainak törvényszerü kölcsönös feltételezettsége és meghatározottsága, amelyek régebben látszólag egymástól teljesen függetlenül léteztek. A tömeg és az energia törvényszerü összefüggéséről már beszéltünk. De az energia és az impulzus is kölcsönösen feltételezik egymást. Az impulzus a mechanikában a mozgás nagyságát fejezi ki, a tömeg és a sebesség szorzata; tehát nemcsak meghatározott nagysága van, hanem meghatározott iránya is, a sebességé. Azaz három tényező szükséges ahhoz, hogy meghatározhassuk nagysága és iránya szerint. Az impulzus tehát háromdimenziós nagyság, vektor. az energia viszont egydimenziós, egyetlenegy mértékszám határozza meg, ezért skalár. A klasszikus fizika felismerte az energia megmaradásának és az impulzus megmaradásának tételét. Akárhogyan is megy végbe egy folyamat, sem energia, sem impulzus nem vész el közben, de nem is keletkezik, végösszegében és irányában változatlan. A folyamatokban az energia egyik testről a másikra átvihető, vagy átalakulhat az energia egyik fajtája a másikba, például mechanikai energiából elektromos energia válhat. Ez a két megmaradás törvény a klasszikus mechanikában nemcsak összefüggés nélkül állott egymás mellett, hanem a mechanisztikus felfogás korlátozottsága miatt megoldhatatlan ellent-

---

28) "Vektornak" nevezik a matematikában az irányitott mennyiséget, például a sebességet, aminek nemcsak meghatározott nagysága van, hanem meghatározott iránya is. Matematikai leképezéséhez tehát több mértékszám megadása szükséges. Például a sebességet a sikban két mértékszám határozza meg, a térben pedig három. Szélesebb, átvitt értelemben a matematikában minden olyan nagyságot vektornak neveznek, amit több mint egy mértékszám határoz meg, amennyiben ezek a mértékszámok nincsenek alávetve egy meghatározott, törvényszerü rendezési elvnek. Ebben az esetben ezeknek a mértékszámoknak elrendezését - aszerint, hogy elrendezésük törvényszerüségének melyik oldalát akarjuk kiemelni - mátrixnak vagy tensornak nevezzük. A vektor és tensor nagyságokkal ellentétben egy egyetlen mértékszám által meghatározott nagyságot - mint az energiát, a tömeget, a hőmérsékletet stb. - "skaláris" mennyiségnek nevezik, mert egyszerüen egy skálán mérhető.

mondásban is volt egymással. Engels a filozófia álláspontjáról kimutatta az akkori (1880) tudományos ismeretek alapján ennek a két megmaradási törvénynek kölcsönös feltételezettségét.[29] Csak 25 évvel később tárta fel a természettudomány ennek a két megmaradási törvénynek törvényszerű összefüggését, amikor is a speciális relativitáselmélet kimutatta, hogy az impulzusnak három dimenziója és az energiának egy dimenziója törvényszerüen összefoglalható egy egyetlen négydimenziós nagyságban, az energia-impulzus-vektorban.

A klasszikus fizikának a tömeg megmaradásáról és az energia megmaradásáról szóló tétele, szintén teljesen összefüggés nélkülinek tünt. Einstein $E = m \cdot c^2$ egyenlete itt is feltárta a szoros kapcsolatot. Ha az egyenlet baloldalára az energiára (E), érvényes a megmaradási tétel, ugy a jobboldal számára is az, és - mivel a fénysebesség egy egyetemes természetkonstans - a tömeg (m) számára is érvényesnek kell lennie egy megmaradási törvénynek. Az egyik megmaradási törvény logikus következménye a másiknak. A valóságban csak egy és ugyanazon tételnek, az anyag megmaradása, megteremthetetlenségének és szétrombolhatósága törvényének két különböző aspektusa, oldala.

l) Az általános relativitáselmélet

Ha a speciális relativitáselmélet fel is fedezte a tér és az idő kölcsönös feltételezettségét és meghatározottságát, ebben az elméletben - éppenugy mint a klasszikus fizikában - a tér és az idő kapcsolata az anyaggal még külsőleges és egyoldalu marad. Bár az anyagnak létezése számára szüksége van térre és időre, de a térnek és az időnek nincsen szüksége létezéséhez az anyagra. A tér magától itt van, anélkül is, hogy az anyag "kitöltené". Az idő akkor is eltelik, ha semmi sem történik. Az anyagnak a tértől és az időtől való ilyen metafizikus elválasztása ellen már Engels is fellépett, amikor a teret és az időt "az anyag létezési formájának" nevezte. Lenin "a lét objektiv-reális formáinak" nevezte. Azaz, a tér és az idő az a forma, amelyben az anyag létezik; nem önmagáért létezik, nem az anyag nélkül, hanem csak általa, csak mint ennek létezési formája. Einstein általános relativitáselmélete (1915) mutatta meg ennek az összefüggésnek konkrét törvényszerüségét.

A térnek (a relativitáselméletben a négydimenziós tér-idő-kontinuumnak) különös tulajdonságait a geometria ragadja meg, mutatja be, adja vissza. Az anyagtól elvonatkoztatott térnek geometriája a jól ismert

---

29) Engels Frigyes. A természet dialektikája. Id. kiad. 82-99. o.

euklideszi geometriánk, [30] amiben például a két pont közötti legrövidebb ut mindig az egyenes vonal. Az általános relativitáselmélet megmutatja, hogy a tér a valóságban nem euklideszi; hogy az euklideszi módon elgondolt tér csak meghatározott feltételek mellett nyujt első megközelitést a tér igazi tulajdonságai számára. Igy a legrövidebb vonal két pont között általában nem az egyenes, hanem sokkal inkább egy görbe vonal, mint ahogyan a legrövidebb ut egy gömbfelület két pontja között a gömbfelületen nem egy egyenes, hanem a két pont által meghatározott gömbnagykör. [31] (Pontosabban természetesen a négydimeziós tér-időről kellene beszélni; de a szemléletesség kedvéért három térkomponensére szoritkozunk.) Az általános relativitáselmélet megmutatja, hogy a tér geometriai tulajdonságait az anyag tömege - pontosabban tömegsürüsége - határozza meg, elsősorban természetesen a tér illető helyével közvetlenül szomszédos tömegsürüség, továbbá a tömeg sürüségeloszlása az egész világban. Ez annyit jelent, hogy a tér geometriája nem egyszer és mindenkorra megadott - ki is adná meg? - hanem térpontról térpontra, és minden meghatározott térpontnál időpontról időpontra változik. Ezzel az általános relativitáselmélet bebizonyitja a természettudomány oldaláról, egy specifikus esetben, minden történés általános összefüggését a világban, Engels és Lenin felfogásának helyességét, hogy a tér és az idő "az anyag létezési formái", hogy "a lét objektiv-reális formái". Az üres tér, illetve idő, amiben semmisem létezik- csupán absztrakciók, és nem valóságos dolgok. A tér és az idő - mondta már Engels - "természetesen az anyag nélkül, semmik, üres képzetek, absztrakciók, amik csak fejünkben léteznek". [32] Az üres tér fikciója a térnek és az időnek az anyagtól való metafizikus elszakitásának körülményei között keletkezett, - mintha az anyag létezési formái egyedül is valóságosan léteznének - továbbá a matériafogalomnak az anyagra (Stoff) való korlátozá-

---

30) Euklides görög matematikusról (i.e. kb. 300) elnevezve.

31) Ezt az összehasonlitást nem szabad tulzásba vinni. Itt a görbe kétdimenziós gömbsikra gondolunk egy háromdimenziós euklideszi térben. De ez nem azt jelenti, hogy az igazi "görbe" háromdimenziós térnek egy szellemszerü négy térdimenzióra van szüksége, hogy "meggörbülhessen". A "görbitett" tér csupán egy metafórikus megjelölés az igazi, háromdimenziós tér számára, hogy kifejezhessük, hogy igazi geometriai tulajdonságai nem euklidesziek. A négydimenziós tér-időnek semmi köze nincsen a sprititiszta "négydimenziós térhez". Csak három térkomponense van; a negyedik komponense az idő.

32) Engels Frigyes. A természet dialektikája, ld. kiad. 245. o.

sának körülményei között keletkeztek. Természetesen van anyagmentes (stoffleer) tér - például a nap és a föld között -, de nincs matériaüres tér. A sugárzási mezőnek mint a matéria specifikus formájának, megértése világossá teszi ezt számunkra. Az anyagmentes tér a nap és a föld között például "ki van töltve" a napból (és más égitestekből, a földtől is) kiinduló sugárzással.

Ezzel a felismeréssel az általános relativitáselmélet magyarázatot ad a gravitáció, a nehézkedés lényegére is. A matéria a tehetetlensége miatt mindig a legrövidebb "legegyenesebb" vonalon mozog. Strukturáját részleteiben (azaz egy meghatározott térterület geometriáját) a tehetetlen tömeg eloszlása határozza meg. És éppen a térnek igy nyert geometriája határozza meg a matériának (például a bolygóknak) ezeket a mozgásvonalait mint a legegyenesebbeket, mint a tehetetlenségi pályákat, amiket eddig csak egy különös nehézségi erő müködésének feltételezésével tudtunk megmagyarázni. Az, amit eddig a matéria egyik különös tulajdonságának, a nehézségének, a gravitációjának tekintettünk, magának a tehetetlen tömegnek a geometria által közvetitett hatása mutatkozik meg. Az általános relativitáselmélet megmagyarázza azt a sajátságos jelenséget, hogy a matériának látszólag két fajta tömege van: a tehetetlen és a nehézségi tömeg, és az az eddig megmagyarázhatatlan "csoda", hogy a tömegnek ez a két fajtája mindig és minden körülmény között egyforma nagy - eltünik. A valóságban nincsen két tömeg, hanem csak egy. A tehetetlenség és a nehézség egy és ugyanazon tömegnek csak két megnyilvánulása, a tehetetlenség a közvetlen, a nehézség pedig a geometria által közvetitett megnyilvánulás.

Az általános relativitáselmélet még nem lezárt elmélet. Sok kérdést vetett fel, amelyet még nem tudunk ma kielégitő módon megválaszolni. Az itt tárgyalt összefüggésben az a kérdés vetődik fel, hogy valóban egyedül a tehetetlen tömeg határozza-e meg a térgeometriát és vajon nincs-e a matéria más tulajdonságainak nagyobb szerepe ebben? Az azonban, hogy a tömegsürüség - legalábbis első megközelitésben - a döntő szerepet játszik, nem lehet kérdéses.

m) A klasszikus mechanika, a speciális és az általános relativitáselmélet - a megismerés három foka

Vajon az általános relativitáselmélet alapján hamisnak kell-e tartani a speciális relativitáselméletet illetve a klasszikus mechanikát? Természetesen nem! Ezek a tudományos megismerésnek három fokát képviselik. Az általános relativitáselmélet ugy tartalmazza a speciálisat mint határesetet gyenge gravitációs mezők jelenlétekor (viszonylag csekély tömegsürüségnél); és a speciális relativitáselmélet határesete a klasszikus mechanika, amikor a fénysebességhez viszonyitva kis sebességgel mozgó testekről van szó.

Mindezek az elméletek viszonylagosan igazak, bizonyos körülmények között igazak, mindegyik az abszolut igazsághoz vezető ut egyik szakasza, és az általános relativitás is csak egy ilyen fok a fizika tudományában, még akkor is, ha egyszer lezárul. [33]

V. A modern atomfizika - társadalmi összefüggésében

Azok az oldalak, amelyeket a modern fizika a tudományok nagy könyvében elfoglal, a dialektika tankönyvét képezik. Csak néhány fejezetet vizsgáltunk meg belőle. De ez a kis rész is megismerteti velünk a matéria egész gazdagságát; megmutatja létezési és mozgásformáinak, összefüggéseinek és törvényszerüségeinek kimerithetetlenségét. A modern fizika számos rejtélyt megoldott és számtalan uj rejtély elé állitott bennünket. A modern atomfizika nemcsak az atomnak és az elemi részecskéknek kimerithetetlen gazdagságát mutatta meg nekünk, hanem az emberi társadalomnak kimerithetetlen erejét is, a matéria "emberi" formájának kimerithetetlenségét. A matériának ez a létezési formája az egyetlen, amelynek létezési feltételei nincsenek meg keletkezésekor többé vagy kevésbé szilárdan és készen. A matéria "emberi" létezési formájának lényege, különös minősége, ami megkülönbözteti a matéria minden más formájától, éppen az, hogy az embereknek saját maguknak kell produkálniuk saját emberi létezésük feltételeit; hogy a világot, amiben élnek,társadalmi munkájukkal,kitüzött emberi céljaiknak megfelelően meg kell változtatniuk azért, hogy ebben a világban emberként, valóban emberi módon, élhessenek. De az akart emberi célok elérése feltételezi - amint már elemzésünk elején megállapitottuk - ama tények objektiv, valóságos, sajátos összefüggésének ismeretét, amelyeket emberi céljaink szerint meg akarunk változtatni. És ez az ismeret nem magától adódik. Mi emberek magunk produkáljuk ezt emberi létezésünkben, a matéria specifikus "emberi" létezési módjában, specifikus mozgásformájában. Az embernek ember által való termelése folyamatában, a világnak akart emberi célok szerinti megváltoztatásának folyamatában, e folyamat által termeljük azt a specifikus emberi képességünket, hogy megváltoztatjuk a világot céljainknak megfelelően. Engels A természet dialektikája c. müvének bevezetésében ezt ugy fejezi ki, hogy felvázolja a természet kimerithetetlen fejlődési folyamatát és megállapitja, hogy végül is ebben a folyamatban "az a gerinces" keletkezik, "amelyben a természet tudatára ébred önmagának - az ember". [34]

---

33) A tér és az idő és objektiv jellegéről szóló nézeteink viszonylagosságával behatóan foglalkozik Lenin a Materializmus és empiriokriticizmus c. müvében; valószinü, hogy Lenin nem ismerte még akkor Einstein speciális relativitáselméletét, különben kétségtelenül felhivta volna rá a figyelmet.

34) Engels Frigyes. A természet dialektikája. ld. kiad. 45.o.

A modern atomfizika annak a tudatnak specifikus formája, amit a matéria emberi létezési formájában elér. A modern atomfizika tehát további bizonyiték a matéria tulajdonságainak kimerithetetlenségér , az általa saját legmagasabb mozgási formájaként létrehozott emberi szellem kimerithetetlen ereje számára; bizonyiték arra, hogy képes felkutatni a matériának legkisebb és legnagyobb területeit és hogy az igy nyert hatalom birtokában irányitani tudja az összefüggéseiben megismert folyamatokat céljaink megvalósitásához. Az atomfizika közvetlenül bepillantást enged a matéria ma ismert legkisebb fajtájának összefüggéseibe. A szovjet tudomány nemrégen - többek között az atomfizikára is támaszkodva - az első három szovjet szputnyik sikeres elinditásával, megnyitotta az emberi kutatás számára az utat a matéria legnagyobb összefüggéseibe, a végtelen világtérbe. De ezzel egyuttal uj utat nyitott a matéria eddig ismert legkisebb, az elemi részecskék tulajdonságainak és összefüggéseinek mélyebb megismerésé-hez is.

A modern atomfizika a lenini matériafogalmat nemcsak az atomok és az elemi részecskék területein igazolta, hanem teljes mélységében, egész valódi gazdagságában, a matériának ma ismert legelemibb létezési formáitól, az elemi részecskékből, a matéria legmagasabb létezési formájáig, az emberig, akiben "a természet eljut önmaga tudatához". Abban a formájában, amelyben a matéria saját magának a tudatára ébred, "emberi" formájában a matéria azáltal létezik, hogy saját magát tudatosan valamilyen cél által meghatározottan, megváltoztatja. Más szavakkal: az emberek maguk alkotják saját történetüket. És hogy milyen mértékben valósitják meg az emberek a maguk elé kitüzött célokat, az döntő módon attól függ, hogy mennyire vannak annak a valóságnak tudatában, amit meg akarnak változtatni. Ehhez a valósághoz hozzátartozik saját társadalmi helyzetük is. Mert az emberek elsősorban mindig a saját életüket akarják megváltoztatni. Ha testeket, atomokat, elemi részecskéket átalakitanak, ha szputnyikokat juttatnak a világürbe - ezt mindig olyan célból teszik, hogy saját életüket megváltoztassák, hogy uj, magasabb szükségleteket elégithessenek ki, hogy gazdagabbá válhassanak. De az osztályokra szakadt társadalomban csak egy osztály, a kizsákmányoló osztály gazdag, a többi osztálynak, a kizsákmányoltaknak és elnyomottaknak pedig a szegénység, a nyomor jut. Tehát az osztálytársadalomban az uralkodó, a kizsákmányoló osztályoknak az az érdeke, hogy gátolják a kizsákmányolt és elnyomott osztályok tudatának fejlődését, hogy elért eredményeiket meghamisitsák. És az uralkodó, a kizsákmányoló osztályoknak ez az érdeke annál égetőbb, minél sürgősebben követeli a társadalmi tények sajátos összefüggése végleges távozásukat a történelem szinpadáról. És az uralkodó, kizsákmányoló osztályoknak megvannak a messzemenő lehetőségei, hogy valóban meghamisitsák a kizsákmányolt és elnyomott osztályok és rétegek tudatát. A társadalmi termelőerők feletti hatalomnak monopolizálása ugyanis a tudat kialakulását és fejlődését meghatározó, bizonyos tényezők birtokba vételét is jelenti, igy sajtót, a könyv-

piacot, a filmeket, a rádiót, a televiziót, az iskolákat, az egyetemeket, főiskolákat stb. Ez a monopólium pedig mindig ujból és ujból létrehozza a kizsákmányoltaknál és elnyomottaknál a függőség érzetét, a szolgai tudatot. De éppen ezért a dolgozóknak, különösen pedig a munkásosztálynak és vezetőjének, a kommunista- és munkáspártoknak objektiv érdekük, hogy határozottan szembeszálljanak a tények közötti összefüggések minden meghamisitásával, akár az elemi részecskékről, akár az emberi társadalom törvényszerüségeiről van szó.

A modern atomfizika fényesen igazolta azt a mély filozófiai felismerést, ami Marxnál, Engelsnél és Leninnél megtalálható a matéria lényegét illetően már akkor, amikor a természettudósok még nem is sejtették, hogy milyen felfedezések állnak előttük és amikor a világ dolgozó emberei még nem is sejtették, hogy ezek a felfedezések milyen megfogható, beláthatatlan utmutatást adnak majd egyszer saját társadalmi szükségszerüségeik számára. A modern atomfizika egyuttal ragyogóan igazolta azt a következetességet is, amivel Marx, Engels és Lenin materializmus álláspontjából szembeszállt minden idealista hamisitással és misztifikálással, akár a társadalmi összefüggésekre vonatkozott, akár valamilyen feltárt vagy még fel nem tárt természeti összefüggésre, vagy valamilyen a régi világképpel összeegyeztethetetlen meglepő felfedezésre. Nemcsak a tudományos megismerés, hanem a valóság idealista meghamisitása és misztifikálása is hatalmasat "fejlődött". A relativitáselméletet, amely feltárta a matéria régebben abszolutnak tekintett tulajdonságainak viszonylagosságát, bizonyos feltételekhez kötöttségét, filozófiai relativizmussá torzitották. Azt a következtetést vonták le belőle, hogy "minden relativ", egy önkényesen választható szemponttól függ és semmi sem objektive meghatározott. Az elemi részecskéknek és atomoknak bonyolult kölcsönhatását egymással és környezetükkel, azt a tényt, hogy tulajdonságaik csak azokban az összefüggésekben nyilvánulnak meg, amelyben hatnak, továbbá ugy magyarázták, hogy ezek a részecskék a valóságban egyáltalán nem léteznek, az emberi szellemnek csupán csak fikciói.

Ezeken a megismerésünk számára teljesen uj területeken sok összefüggést ma bizonyos mértékig még csak kivülről ismerünk és nem belülről, csak külső megnyilvánulásában, és nem organikus szerkezetében. Pontosan meg tudjuk mondani, hogy tiz milliárd rádiumatomból 1590 év mulva öt milliárd szétbomlik és a másik öt milliárd nem. De még nem tudjuk megmondani, hogy egy meghatározott atom miért tartozik azokhoz, amelyek már felbomlottak, és miért nem azokhoz, amelyek még nem. Ezt az egészen természetes állapotot - azt, hogy sohasem tudhatunk meg egyszerre mindent - ugy torzitják el, hogy az atomi és szubatomi történés akauzalitásáról, okmélküliségéről beszélnek. Sőt Pascual Jordan egy "döntési szabadságról" is beszél, az elemi részecskék akaratszabadságáról. Ezt az állitólagos akauzalitást matematikailag is "bebizonyitják", annak kimutatásával, hogy a kvantumfizika rendkivül bonyolult matematikai apparátusa nem

egészithető ki olymódon, hogy ezeket a kauzális vonatkozásokat meg lehetne vele ragadni, ábrázolni, leképezni. Ez az állitólagos "bizonyiték" természetesen semmit sem mond a valóságban. A klasszikus mechanika matematikai apparátusa - saját eszközeivel - szintén nem adta meg a lehetőséget, hogy meg lehessen ragadni matematikailag az elemi részecskék mozgástörvényeit. Erre a célra egy teljesen másfajtáju, uj matematikai apparátust kellett létrehozni.

Az elemi részecskék szubjektivizálása az az allitás, hogy viselkedésük akauzális - a világ misztifikálása, a tudomány feladása, kutatása helyett. Nem szabad meglepődnünk, ha ezt a misztifikálást nyiltan is kimondják. Erwin Schrödinger, az uj fizika egyik legjelentősebb képviselője a biológiai folyamatokban végbemenő kvantumfizikai folyamatok vizsgálata után kijelenti, hogy "az egyetlen lehetséges következtetés" ezekből a vizsgálatokból a következő: "Tehát a mindenható Isten Én vagyok". [35] Azt gondolhatnánk, hogy ezen tul már nem lehet lépni. De Pascual Jordan még egy lépéssel tovább megy. A modern kvantumfizikáról szóló fejtegetése a következő kérdésben csucsosodik ki, ".... vajon az egész világ - és vele együtt mi is - nem vagyunk-e csak Istennek álma; vajon az imádságok és ritmusok nem egyebek-e, mint kisérletek arra, hogy Őt mélyebben elaltassuk, hogy Ő ne ébredjen fel és ne szünjön meg minket álmodni". [36]

De mit jelentenek ezek a hamisitások? Nemcsak egyes kutatók - akik közül többnek világhire van - tévedését vagy hóbortját? Az ember mint embernek a lényege a világ - a természet és a társadalom - megváltoztatása a társadalmi munka által, olyan célok tudatos megvalósitása, amely valóban emberi életmódot biztosit. Arról beszélnek, hogy az egész világ végső soron elemi részecskékből épül fel. Ha az elemi részecskék nem léteznek a valóságban, objektive-reálisan, hanem csak képzeletünkben, akkor az egész világ s vele együtt a válságok és a háboruk, a nyomor és szükség sem léteznek a valóságban, hanem csak képzeletünkben. És akkor arra sincs szükség, hogy a világot megváltoztassuk. Ha a történés az atomi és szubatomi

---

35) Erwin Schrödinger. "What is Life? The physical Aspect of the Living Cell", Cambridge 1944. Német forditás Dr. L. Mazurczak,"Was ist Leben? - Die lebende Zelle mit dem Augen des Physikers betrachtet". Bern 1946. S. 135/136. (Mi az élet? Az élő sejt a fizikus szemével nézve.)

36) Pascual Jordan. "Die Physik des 20. Jahrhunderts." (A 20. század fizikája.) Die Wissenschaft. Einzeldarstellungen aus der Naturwissenschaft und Technik. Bd. 88. Braunschweig 1947. S. 163. Ezekkel az idézett szavakkal fejeződik be a könyv, aminek cimében a "fizika" és "a 20. század" szavak állanak.

területeken, és igy végsősoron minden történés akauzális, oknélküli, ha nem objektiv törvényszerüségek, hanem minden okot nélkülöző folyamatok vagy az elemi részecskék szabad akarata határozna meg mindent, akkor nem lennénk képesek a világot megváltoztatni előre meghatározott és kitüzött céloknak megfelelően, mert soha nem tudhatnánk, hogy az általunk elindított folyamatokból végül is mi jöhet létre. És ha az egész világ - és vele együtt mi is - csak Isten álma lennénk, akkor nem is szabadna megváltoztatását kivánni, mert elkerülhetetlen lármánkkal felébresztenénk Őt, az alvót, és többé nem tudna rólunk álmodni; akkor az egész világ - és vele mi is - a semmibe esnénk.

Nem szükséges megváltoztatni - nem lehet megváltoztatni - nem szabad megváltoztatni - ezek a munkásosztály és minden haladó erő passzivvá tevésének három fokozata, a háboru és kizsákmányolás nélküli világért folytatott objektive szükségszerü harcában. De a munkásosztályt és minden más haladó erőt passzivvá tenni, megakadályozni őket abban a törekvésben, hogy megváltoztassa a világot, elrabolni tőle annak a tudatát, hogy képes a világot céljainak megfelelően megváltoztatni és a végső siker objektiv szükségszerüségének tudatát - éppen ez a monopoliumok urainak legsürgetőbb érdeke a kapitalizmus egyre jobban élesedő válságában, amikor már száz évvel ezelőtt megkondult a halálharang uralma, hatalma, privilégiumai felett. A harmadik világháboru azt az illuziót adja nekik, hogy a történelem objektiv törvénye értelmében pusztulásra itélt uralmukat még egy rövid ideig meghosszabbithatják. Már régen megkezdték volna a harmadik világháborut az atomháborut, ha ehhez a borzalmas vállalkozáshoz meglennének az objektive szükségszerü előfeltételek. Nem tudják kirobbantani, mert saját népük harcot hirdet a háboru ellen. De meg tudják kezdeni, ha népüknek az a véleménye, hogy nem kell, hogy nem tudják, sőt nem is szabad megakadályozniuk. És ezért dobja az imperialista propagandagépezet az ideológiai piacra a modern fizika népszerüen kifejtett idealista meghamisitásának elképzelhetetlen tömegét.

A tudományos szempontból jelentős kvantumfizikusok nagy többsége számára nem kivánatosak ezek a végkövetkeztetések. Ezt bizonyitja Werner Heisenberg, Carl Friedrich von Weizsäcker és más fizikusok aláirása, akik ugyan az atomi és szubatomi folyamatokban az akauzalitást képviselik de az atombombáknak Nyugat-Németországban való előállitása és tárolása ellen felléptek bátor göttingai felhivásukban. Ez azonban nem változtat semmit azon a tényen, hogy elméleti felfogásukkal a monopoltőkének általudományos alapokat nyujtanak ahhoz az ideológiai harchoz, ami az embertelen, maguktól ezektől a fizikusoktól szenvedélyesen elutasitott politikai gyakorlat előkészitéséhez vezet. Néhányan közülük, pl. Pascal Jordan, pontosan tudják is, hogy mit tesznek; maguk is levonják a szükséges logikai következtetéseket az akauzitáselméletből a monopoltőke politikája számára. A monopoltőkének, embertelen, emberellenes politikájának tudatos ideológiai ügynökei.

Világosan láthatjuk azt is, hogy az atomfizikával való visszaélésnek mindkét formája - eddig ismeretlen pusztitóerejü, tömegeket megsemmisitő fegyverek konstrukciója (anyagi) és a világkép misztifikálása az emberek fejében (ideológiai) - egy és ugyanazon dolognak csak két különböző oldala, amelyek kölcsönösen feltételezik egymást, mindegyik csak a másikban és a másik által lehetséges. Hogy ebben az egységben a tudományos logika a legcsekélyebb szerepet sem játssza, azt könnyen felismerhetjük abból, hogy a monopoliumok urait egyáltalán nem zavarja az atomi folyamatok általuk propagált állitólagos akauzalitása, hogy atombombákat gyártsanak, hogy ezeknek a segitségével elérjék emberellenes céljaikat. Tehát gyakorlatukban - ellentmondásban az akauzalitás-propagandájukkal - teljesen megbiznak abban, hogy az atomok és elemi részecskék állitólagos döntési szabadságukat csak az objektiv törvényszerüség, saját kauzális determináltságuk keretében fogják felhasználni.

Az elemi folyamatok akauzalitásának és ezzel elvi megismerhetetlenlenségének és a fölötte való uralom elvesztésének proklamálása, továbbá a történetileg meghatározott, a megismerés pillanatnyi korlátainak abszolutizálása a tudomány megbénitását jelenti, fejlődése állitólagosan áthághatatlan korlátainak fikciója által. Sőt általában a tudomány feladását is, hiszen olyan területen, ahol nem az objektiv törvényszerüség uralkodik, hanem egy minden objektiv törvényszerüségenkivül álló önkény, ott nem lehet kutatni. Hogy azután ezt az önkényt az elemi részecskék döntési szabadságának nevezzük vagy Isten kifürkészhetetlen végzésének "meglehetősen mindegy a tudománynak." De a modern fizika tudatos hamisitóinak "mégsem egészen mindegy". Például Bavink igy nyilatkozik A természettudományok eredményei és problémái cimü igen elterjedt müvében: ".... az uj fizika.... megőrzi a teljes isteni akaratszabadságot", - majd igy folytatja - "most már maga az isteni teremtőakarat" nincs kötve a "természeti törvényekhez" - amiket már csak idézőjelben ismer.[37]

Egészen világos tehát, hogy a munkásosztály és az egész világ minden haladó erejének harca a békéért, a demokráciáért és szocializmusért, egyuttal harcot jelent a tudományos igazság megőrzéséért és fejlesztéséért, a harcot a tudomány megmentéséért attól a pusztitástól, amivel a hanyatló kapitalista korszak a tudományt fenyegeti.

---

37) Bernhard Barink. A természettudományok eredményei és problémái. Bevezetés a mai természetfilozófiába. Leipzig 1944. S. 247.

V. P. Tugarinov:

AZ ANYAGFOGALOM VITATOTT KÉRDÉSEI

(Nyekotorüje voproszü gyialektyicseszkogo matyerializma - Leningrád 1962.)

Az anyag kategóriája a dialektikus materializmusnak, mint általában minden materializmusnak, nemcsak a legelső, hanem alapvető kategóriája is. Jelentősége miatt a marxizmus-leninizmus klasszikusai a legnagyobb pontossággal és teljességgel tárták fel az anyagfogalom tartalmát. Ugyanez az oka annak is, hogy az anyag fogalma a legszilárdabb és kell is a legszilárdabbnak lennie. Hiszen a legkisebb változása azonnal tükröződik az egész filozófiai rendszeren. Nem véletlen, hogy az idealisták és a revizionisták, a marxizmus ellenségei, a marxista-leninista anyagfogalom "leromlására" irányitják az erőfeszitéseiket.

Amikor a marxizmus-leninizmus klasszikusai rámutattak arra, hogy a materializmus minden jelentős természettudományos felfedezéssel uj aspektust nyer, ugyanakkor hangsulyozták az anyag abszolut jellegét is. Az anyagfogalom tartalmát korlátozó, szükitő, felesleges jegyek hozzáfüzése e fogalomhoz - csakugy mint e fogalom tartalmát kiszélesitő szükséges jegyek bármelyikének elvetése - az idealizmus megjelenéséhez vezet a vizsgált kategória értelmezésében. Ezért érthető az a különös figyelem és aggodalom, mellyel a marxista filozófusok azt a vitát követik, amely az anyag problémájáról a Szovjetunióban és a szocialista tábor más országaiban az utóbbi időben kibontakozott.

E viták során alapjában két, az anyag kategóriájával közvetlenül kapcsolatos kérdést tárgyaltak:

1. az anyagfogalom csupán gnoszeológiai fogalom-e, vagy van ontológiai aspektusa is, és

2. felfogható-e az anyag szubsztanciaként?

Mi is ezekkel a kérdésekkel fogunk foglalkozni, minimálisra korlátozva a nevekre, körülményekre és irott forrásokra való utalásokat, csak annyiban idézve őket, amennyiben elengedhetetlenek a vita egyik vagy másik résztvevőjének álláspontjáról adott ismertetés helyességének ellenőrzéséhez.

Tekintsük át először az anyagfogalom gnoszeológiai és ontológiai oldalának kérdését.

Az "ontológia" e régi filozófiai terminus használatának bevezetését, - melyet néhány szovjet filozófus kisérelt meg (elsőként a leningrádi egyetem dolgozói) -, kezdetben gyanakvással fogadták. Az utóbbi néhány év folyamán azonban a Szovjetunió filozófusainak tulnyomó többsége elfogadta,

bár néhányan inkább az e terminussal azonos "lételmélet" fogalmát használják, ami a dolog lényegén természetesen nem változtat. Sőt, az utóbbi évek filozófiai irodalmában helyesen bírálatban részesültek azok, akik a marxista filozófiát a gnoszeológiára kívánták leszűkíteni.

Vegyük példának tekintélyes szovjet filozófusok véleményét: F. V. Konsztantyinov a SZU. T. A. levelező tagja és P. N. Fedoszejev akadémikus: "Az utóbbi években - írják - teret kapott... az a törekvés, hogy a filozófiát a gondolkodás tanára, a gnoszeológiára szűkítsék le. A filozófusok egy csoportja éveken keresztül olyan tézisekkel lépett fel, hogy nincs és nem lehet filozófia mint a lét tudománya, hogy a filozófia csak a gondolkodás tudománya, hogy nem kell és nem is lehet a természet és a társadalmi élet problémáival foglalkoznia, mivel ez, ugymond, nem a filozófia, hanem a természettudomány és a konkrét társadalomtudományok területe. A filozófusok feladata tehát - csupán a gondolkodás törvényeinek, a megismerés törvényeinek a kutatása. Ez a "gnoszeologizmus" mintha annak a végletnek az ellentéte lenne, mely a pozitivizmussal zárul".[1] Rámutatván továbbá az ilyen álláspontoknak a burzsoá filozófia néhány irányzatával való rokonságára, a szerzők helyesen írják: "... a mi viszonyaink között a filozófiának a "gnoszeologizmus" szellemében való egyoldalu felfogása, a dolog lényegénél fogva, eltávolodás a természet materialista magyarázatának, a társadalmi élet törvényszerüségei materialista kutatásának feladatától; a filozófiának az élettől, a politikától, az elméletnek a gyakorlattól való elszakításának igazolásához vezet."[2]

Ha elismerjük, hogy az ontológiai, a "lételméleti" aspektus szükségszerüen a materialista filozófia sajátja, akkor ezt nem lehet nem vonatkoztatni az adott filozófia kategóriáira, különösen olyan alapvető és meghatározó kategóriára, mint az anyag. Ha "elhagyjuk" azt az alapvető jegyét, hogy az anyag a tudattól függetlenül létező objektiv valóság, akkor az anyagfogalom érzetek összességévé, érzetek sztenografikus összegévé, érzetek lehetőségévé stb. stb. válik, a machizmus és az idealizmus más válfajai szellemében. A klasszikus lenini anyagmeghatározások sora, melyet a Materializmus és empiriokriticizmus c. könyvében adott, abból indul ki, hogy az anyag objektiv valóság.

Lenin azonban figyelembe vette, hogy az anyag fogalma korántsem csak ontológiai, hanem gnoszeológiai fogalom is. Ezért meghatározásaiban nem korlátozta magát annak elismerésére, hogy az anyag objektiv valóság, hanem hozzátette, hogy ez az objektiv valóság érzeteinkben, tudatunkban visszatük-

---

1) F. V. Konsztantyinov és P. N. Fedoszejev: A marxista leninista filozófia alapjainak vizsgálatához. "Voproszi Filoszofii", 1960. 2. sz. 28. l.

2) Uo. 29. l.

röződik, lemásolódik, lefényképeződik. Ha az első oldal, vagyis az anyagnak mint objektiv valóságnak az elismerése elkülöniti a materializmust a szubjektiv idealizmustól, ugy a második oldal, azaz az anyag érzéki jegyének annak a képességének elismerése, hogy érzékileg és általában tudatilag felfogható, elkülöniti a materializmust az objektiv idealizmustól. Hiszen nem fogható fel érzékszerveinkkel sem az isten, sem az abszolut eszme, sem a régi idealizmus valamint a mai perszonalizmus, tomizmus és egyéb objektiv idealista áramlatok más "objektiv valóságai".

Az anyag lenini meghatározásai filozófiai értelemben nemcsak valóban pártosak, hanem szigoruan tudományosak is, mivel kifejezik az anyagfogalom ontológiai és gnoszeológiai oldalának egységét. Ezért, aki a lenini anyagmeghatározásokat tisztán gnoszeológiainak tekinti, és ennek kapcsán azzal vádolja az "ontológia" hiveit, hogy "hozzá" akarnak "toldani" valamit e meghatározásokhoz - az lényegében lebecsüli a lenini meghatározások értékét, és saját szük és korlátozott elképzeléseit tulajdonitja az "ontologizmus" követőinek. Az utóbbiak korántsem akarnak semmit "hozzátoldani" a leninizmushoz, de szembeszállnak a leninizmus olyan szellemü "értelmezésével", mely a marxista filozófia legfontosabb kerdésében a szubjektivizmushoz vezető utnak tár kaput.

Az anyag kategóriájának és a lenini anyagmeghatározásnak "tisztán gnoszeológiai" értelmezői haragszanak amiatt, hogy az "ontologizmus" követői (és mindenekelőtt e sorok irója) más, "tisztán ontológiai" anyagmeghatározást is bevezetnek, melyek senki mástól nem származnak, mint ... a marxizmus egyik megalapitójától - Engelstől. Ezek a meghatározások az anyag dologi, testi jellegét hangsulyozzák. Igy pl. Engels "A természet dialektikájá"-ban a természetet, az anyagot mint a "testek összefüggéseinek összességét" vagy "anyagok összességét" határozta meg. "Azáltal, hogy a dolgokat mint testileg (! - V. T.) létezőket az anyag fogalma alá foglaljuk össze - irta -, figyelmen kivül hagyjuk minőségi különbségeiket." 1)

Lenin szintén nem egyszer azonositotta az anyag fogalmát a "fizikaival", a "fizikai léttel", a "fizikai világgal", ugy határozta meg az anyag mozgását, mint testek mozgását. Talán ez nem az anyag ontológiai jellemzése?

Az a rendkivül különös helyzet áll elő, hogy marxisták a marxizmus tanitóinak müveiből vett idézetek ellen lépnek fel. De elméletileg és pszichológiailag ez teljesen érthető, mivel a test és az anyag (vescsesztvo)+

---

1) Engels: A természet dialektikája. Szikra 1952. 264. o..

+ Az orosz nyelv két szót ismer az anyag jelölésére: a "materia" és a "vescsesztvo" szavakat. Mig az első az anyagot mint általános filozófiai kategóriát jelöli, a második, mint a "vescs": dolog szó származéka, a testileg, tárgyszerüen felfogott anyag megjelölésére szolgál. Ahol ez szükséges, a helyes értelmezést az orosz szó zárójeles közlésével jelöljük. - A ford.

nem oldható fel "tiszta" gnoszeológiában. E mellett érveket hoznak fel, melyek három alapvető érvre vezethetők vissza: a) Lenin ellentmond állitólag Engelsnek, sőt önmagának is; b) az anyag testi, dologi felfogása nem felel meg a mai tudomány álláspontjának; c) az anyag dologi felfogását nem lehet összeegyeztetni a társadalom anyagi viszonyainak fogalmával, mert ezek a viszonyok nem érzéki jellegüek.

Vegyük sorra ezeket az érveket.

a) Vesznek egy idézetet Lenintől: "... az anyag egyetlen "tulajdonsága", melynek elismerésével függ össze a filozófiai materializmus, az a tulajdonság, hogy objektiv valóság, hogy tudatunkon kivül létezik" [1] - és ebből ezt a következtetést vonják le: Lenin nem kapcsolta össze az anyag fogalmával a testiség, dologiság stb. jegyeit.

Először, itt csak egy igaz: ha Marx és Engels koruk fizikájának fejlettségi szinvonalával kapcsolatban megerősitik az anyag dologi, testi jellegét, ugy Lenin a fizika uj következtetéseinek figyelembevételével kapcsolatban az érzékiség, fizikaiság sokkalta szélesebb fogalmát használja. De a terminológia fejlődése nem zavarja a dolog lényegét, és Lenin csak azoknak a képzeletében mond ellent Engelsnek. akik efféle következtetéseket vonnak le.

Másodszor, minden idézetet az adott szövegen belüli összefüggésében kell vizsgálni, azaz figyelembe kell venni, milyen körülmények között formulázták meg a benne foglalt tételt és mi ellen irányult. Ha igy vizsgáljuk a kiragadott lenini tételt, világossá válik, hogy az korántsem az anyag fogalmának az érzékiség "tulajdonságával" való összekapcsolása ellen irányult - amiről itt szó van - hanem olyan tulajdonságaival való összekapcsolása ellen, melyek viszonylagosak, csupán az anyag bizonyos állapotainak sajátjai: áthatolhatatlanság, inercia stb. stb.

A. Bovin helyesen irta Tudomány és világnézet c. érdekes és sok gondolatot tartalmazó cikkében: "Lenin nem egyszer hangsulyozta, hogy az anyag (ugyanugy a mozgás, tér és idő stb.) objektivitásának, realitásának, az emberi tudattól való függetlenségének felismerése a materializmus feltétlen ismertetőjegye. Amikor arról irt, hogy ez a jegy az egyetlen, Lenin lényegében két körülményre volt tekintettel. Arra, hogy először: a materializmus nem köti magát az anyag valamely konkrét minőségének, "tulajdonságának" abszolutizálásához. Az anyagnak ezen "tulajdonságain" Lenin olyan, a klasszikus fizika által elismert minőségeit értette, mint a tömeg állandósága, az áthatolhatatlanság stb., nem pedig legáltalánosabb attributumait, amilyenek pl. a mozgás vagy a végtelenség. Másodszor, az anyag mint objektiv valóság elismerése - szükséges és elégséges, azaz egyetlen jegye a materializmusnak általában. Ám a dialektikus materializmus nem korlátozható erre a (materialista számára) elemi igazságra,

---

1) Lenin Müvei 14. Szikra 1954. 269.l.

hanem magában foglalja a mozgásnak, mint az anyag "tulajdonságának", az anyagi világ minőségei, formái végtelen sokféleségének, végül a mindenség tér- és időbeli végtelenségének feltétlen felismerését." [1]

Mindez nagyon igaz. A különbség a mi véleményünk és a között melyet A. Bovin elemez, csupán annyi, hogy az anyag dologi vagy érzéki jellegének elismerése a régi materializmusnak is sajátja, pl. a XVIII. századi francia materializmusnak, vagy Feuerbachnak, és ezért elemi igazság a marxizmus számára ebben a vonatkozásban.

b) Mindenekelőtt meg kell jegyezni, hogy ez az érv metodológiailag is helytelen, mivel az anyag ontológiai aspektusának filozófiai kérdését, vagyis azt, hogy a materializmus számára nem kielégitő az anyagot csak a tudat tárgyaként vizsgálni, összekeveri az anyag szerkezetének és formáinak természettudományos kérdésével. A materializmus tétele "a fizikai világ (azaz az anyag - A szerző) objektiv valóságáról " (Lenin) független attól, hogy elismeri-e a mai fizika a mezők dologiságát, az anyag különös formáinak tartja-e a mezőket, következésképpen elavult-e a marxizmus megalapitóinak tétele az anyag dologi (testi) jellegéről vagy nem.

Bármilyen szinten is vizsgálja a mai fizika a mezők fizikai természetét, nem megengedhető (amennyiben a materializmus talaján akar maradni), hogy ne ismerje el : a mező anyagi, az anyag formája.

De vizsgáljuk meg röviden ezt a kérdést fizikai oldaláról is.

A dologiság (vescsesztvennoszty) fogalma mind az "anyag" (vescsesztvo) szónak, mind a "dolog" (vescs) szónak származéka. A dologiság terminus ezért átfogja az anyagot (vescsesztvo) is és a testeket, részecskéket is. A mai fizika az anyag (materia) következő formáit különbözteti meg: anyag (vescsesztvo) vagyis testek, részecskék és mezők. Az anyag (materia) első formájának (vescsesztvo) dologiságát illetően - az elemi részecskéket is beleértve - természetesen semmiféle vita (a materializmus táborában) nincs. Már ez a tény feltárja a helytelenségét annak a tételnek, hogy a mai fizika az anyagra (materia) vonatkozóan elveti a dologiság fogalmának használatát. Hátra van még a mezők kérdése. Mik azok a mezők és milyen viszonyban vannak az anyag (materia) dologi formájával?

A mikrorészecske nemcsak az anyag (vescsesztvo) elemi részecskéje, hanem ennek vagy annak a mezőnek a kvantuma is. Igy pl. a mezon - a mezonmező kvantuma, az elektron és pozitron - az elektron-pozitron-mező kvantuma. Az anyag (vescsesztvo) részecskéi mintha az alapjukat képező mezőből lennének felépitve, néhány alapvető anyagi mező gerjesztett állapota-

---

1) "Kommunyiszt", 1960. 5.sz. 101-102. l.

ként jelennek meg. [1] E mellett néhány szerző (pl. V. T. Szaloszin) az anyagot (vescsesztvo) ugy tekinti, mint az anyag (materia) fejlődésének a mezőnél magasabb és bonyolultabb formáját.

A fizikai mezők továbbá a kölcsönhatás meghatározott formáit képviselik. De semmiféle viszony vagy kölcsönhatás nem létezik hordozója nélkül. Materialista fizikus nem ismerhet el hordozó nélküli "tiszta" viszonyokat, vagy "tiszta" mozgást. Helyesen irta N. F. Ovcsinnyikov, hogy amikor a tulajdonságokat és viszonyokat mint olyanokat vizsgáljuk, elvonatkoztatunk a dolgoktól, mint e tulajdonságok és viszonyok hordozóitól, de "e tulajdonságok és viszonyok feltárásában előbb vagy utóbb a dolgokhoz, az anyagi tárgyakhoz kell fordulnunk", hogy "a minőségileg különböző viszonyok kutatása elvezet a specifikus anyagi objektumoknak, a dolgok saját nemének mély megértéséhez. Erős kölcsönhatásoknak a magmező felel meg, gyenge kölcsönhatásoknak a β-mező, gravitációs kölcsönhatásoknak a gravitációs mező. Célszerübb lenne a terminológiát pontosabbá tenni, a megfelelő részecskék elnevezése szerint különböztetve meg ezeket a kölcsönhatásokat: π-mezon-, foton-, neutrino- es graviton-kölcsönhatás. A kölcsönhatásnak, azaz a viszonyok meghatározott formájának kutatása a meghatározott formáju dolgokhoz vezet bennünket". [2] Végül: az anyag (vescsesztvo) minden részecskéje képes átalakulni mezővé és viszont. Az ismert fizikai mezők mindegyike átalakul anyaggá (vescsesztvo), az anyag (vescsesztvo) pedig mezővé.

Mindebből az a helyes következtetés adódik, hogy "a mező nemcsak hatás, hanem meghatározott szubsztancia, mely képes anyaggá (vescsesztvo) válni, hogy nem anyagi objektumok puszta viszonya, hanem az anyag (materia) meghatározott állapotát képviseli, vagy, ami lényegében ugyanaz, annak minőségileg meghatározott formája." [3]

A fent idézett tények, valamint egyrészt az anyag (vescsesztvo) fizikai tulajdonságainak, másrészt a mezők fizikai tulajdonságainak összehasonlítása a szovjet szerzőket arra a következtetésre vezették, hogy az anyag (vescsesztvo) és a mezők különbsége rendkivül viszonylagos. Egyes szerzők [4] véleménye szerint ez a különbség csak a makrotestek és mezők viszonyában tapasztalható, a mikrofolyamatokban eltünik. Mások pedig egészében elvetik az anyagra (vescsesztvo) és mezőre való felosztást.[5]

---

1) Ld. M. N. Markov: Az atomizmus mai formájáról. "Voproszi Filoszófii", 1960. 3.sz. 51-52. l.; Zs. P. Vizsje: Az "elemi" részecskék elméletének néhány metodológiai kérdése. Voproszi Filoszofii 1961.3.sz. 120. l.; V.T. Szaloszin: A mező mint az anyag egyik formája. Filoszofszkije Nauki, 1961, 2.sz. 76. l.

2) Voproszi Filoszofii 1960. 6.sz. 137.l.

3) Ld: Filoszofszkije Nauki, 1961. 2.sz. 74. l.

4) Pl. V. T. Szaloszin; ld. uo. 76.l.

5) Ld.pl. H. M. Fatalcev. Dialektikus materializmus és természettudomány. M., 1958. 80.l.

Ily módon a fizikai mezőnek mint tiszta testetlenségnek, tiszta dologiatlanságnak, tiszta kölcsönviszonynak, kölcsönhatásnak, tiszta mozgásnak az elképzelése c kölcsönhatások hordozója, szubsztrátuma vagy szubsztanciája nélkül, "az állitmánynak alany nélkül" való elképzelése - megalapozatlan mind a materializmus, mind pedig a fizika tudománya szempontjából. Ez idealizmus. Figyelembe véve az elterjedését a relativista idealizmus különféle "uj" formáinak, amelyek a mezőbe kapaszkodnak és a mezővel kapcsolatban fejtik ki koncepcióikat a hordozó nélküli mozgásról, látnunk kell a hasonló elképzelések veszélyességét. Ilyen körülmények között nagyon hasznos a marxizmus megalapitóinak az anyag (materia) dologi jellegével kapcsolatos kijelentéseire emlékezni. Jóllehet ezek a kijelentések, melyek a tudomány régebbi helyzetét tükrözik, ma - figyelembe véve az anyag (vescsesztvo) és a mezők bizonyos különbözőségét - "pontatlannak" tünnek. Megóvnak azonban attól, hogy a fizikai mezők sajátosságaiból olyan filozófiai következtetéseket vonjunk le, melyek az anyagfogalom lényegébe vágó módositását követelik, és lehetségesnek tartják az anyag (materia) valamiféle testnélküli formáinak létezését, továbbá az anyag (materia) egészére vonatkozóan a dologiság fogalmának elutasitásához vezetnek. Hasznosak ezek a kijelentések, mert feltartóztathatják néhány, a materializmusban ingadozó fizikus rohamát, mely megzavar egyes, a materializmusban szintén ingadozó filozófusokat.

c) Mindenekelőtt meg kell különböztetnünk az "anyag" (szubsztrátum), "anyagiság" (tulajdonság) és "anyagi viszony" fogalmakat egymástól. A társadalomra vonatkoztatva nem használjuk az "anyag" terminust, nem beszélünk "társadalmi anyagról", vagyis gyakorlatilag ugyis megkülönböztetjük ezeket a fogalmakat. Helyesen is tesszük, mivel a szubsztrátum, az anyag mindenütt egy: nincsen sem fizikai, sem kémiai, sem biológiai, sem társadalmi anyag. Az anyag fogalma utal mindazon viszonyok hordozójára, amelyek mozgásának különböző formáiban létrejönnek.

A társadalom az emberek közötti viszonyok összessége, az emberek lényegüket tekintve anyagi, testi, dologi, érzéki lények és ebben a minőségükben hordozói saját társadalmi viszonyaiknak. Anyagi mindenekelőtt az ember - a társadalmi viszonyok szubsztrátuma, hordozója, mivel mint a természet része és mint élőlény, az anyag minden általános tulajdonságának jegyét magán viseli. De a társadalomban nemcsak az emberek - a fizikai szubsztrátum anyagi, hanem anyagiak bizonyos viszonyok is, nevezetesen a termelési, gazdasági viszonyok. A társadalmi viszonyok lényegében igen különböző kapcsolatok az emberek között - osztályok, társadalmi csoportok és szervezetek, illetve egyes emberek kapcsolatai. De lehet-e anyaginak tartani minden viszonyt amely fennáll az emberek között azzal a megokolással, hogy ezek a viszonyok lényegileg anyagi lények közötti kapcsolatok? Nem. A szubsztrátum feltétlenül anyagi, de a viszony lehet anyagi is meg nem is. A természetben nemcsak a szubsztrátum (anyag), hanem

minden viszony is anyagi, a társadalomban azonban mind anyagi, mint pedig szellemi viszonyok előfordulnak.

A társadalmi viszonyok e két formája közti különbség korántsem abban áll, hogy megvalósulásukhoz az embereken kivül még meghatározott materiális, azaz természeti anyagok szükségesek: hiszen nemcsak az anyagi, de a szellemi viszonyok sem jöhetnek létre teljesen anyagi, azaz teljesen dologi, érzéki hatások nélkül és teljesen dologi anyagok segitsége nélkül (papirra irni, vásznakat festeni, énekelni, rajzolni, beszélni stb.). Nem is abban van a társadalmi viszonyok két formája közti különbség, hogy egyesek (az anyagi viszonyok) objektivak és valóságosak, mások (az ideológiaiak) pedig nem. Lenin rámutatott, hogy a társadalmi tudat jelenségei semmivel sem kevésbé valóságosak, mint a fizikai jelenségek.

Miben áll hát ez a különbség? Lenin szerint abban, hogy az anyagi viszonyok anélkül jönnek létre, hogy a társadalmi tudaton keresztül mennének, mig az ideológiai viszonyok létrejöttük előtt átmennek a társadalmi tudaton, azaz ösztönösen, nem-tudatosan nem jöhetnek létre. Például a párttagok közötti viszonyok a párt tevékenységének alapját képező eszmék összessége alapján jönnek létre; egy könyv olvasója és szerzője közötti viszonyok azoknak a gondolatoknak és képeknek az alapján jönnek létre, melyek a könyv tartalmát alkotják stb. Az emlitett különbség teljesen megfelel annak a felfogásnak, mely az anyagot a tudattól függetlenül létezőnek tekinti.

De vajon ez az egyetlen különbség? Abból amit Lenin erről ir, egyáltalán nem lehet ilyen következtetést levonni: amikor Lenin megfogalmazta ezt a különbséget, a lét és tudat bogdanovi azonositásával szemben hangsulyozta saját materialista álláspontját. Más szóval Lenin korántsem azt akarta mondani, hogy csak az anyagi, termelési viszonyok jönnek létre a tudattól függetlenül. Hiszen a történelemből ismeretes, hogy a társadalmi tudattól függetlenül jöttek létre a törzsi, nemzetségi, osztály-, nemzeti és családi viszonyok is. Csak később tükröződött lényegük a társadalmi tudatban.

Ily módon a társadalmi tudattól való függetlenség ismérve nemcsak a gazdasági, anyagi viszonyokra vonatkozik, hanem más társadalmi viszonyok egész sorára is, ezért nem lehet a vizsgált különbség egyedüli ismérve. Néhány szerző azonban, ezt tartván az egyetlen ismérvnek, az emlitett társadalmi viszonyokat (törzsi, nemzetségi, osztály-, nemzeti, családi viszonyokat) a gazdasági viszonyokhoz kapcsolja. Ez a helytelen nézet - csak azt az ismérvet tekinti, hogy e viszonyok keletkezése a társadalmi tudattól független, de figyelmen kivül hagyja nyilvánvaló minőségi sajátosságaikat, melyek megkülönböztetik e viszonyokat a gazdasági viszonyoktól. Az anyagiság fogalmának ilyesfajta "kiszélesitése" zürzavarhoz vezet, akadályozza azon társadalmi folyamatok specifikumának tanulmányozását és elemzését, melyek az anyagi viszonyok alapján jönnek létre, de nem vezethetők vissza azokra.

A mai társadalmi élet világosan mutatja, hogy pl. a nemzeti és nemzetközi problémák korántsem vezethetők vissza csupán anyagi, gazdasági érdekekre, hanem a szabadság és függetlenség, az imperializmus és a kolonializmus elleni harc, a háboru és béke, a népek barátsága, a szocialista tábor országai egységének stb. problémáját is tekintetbe kell venni. A család problémája a kommunizmusban távolról sem csupán gazdasági aspektussal bir, hanem etikai, nevelési aspektussal is, a kommunista életmód egészét érintő kérdések sorát foglalja magában stb.

Mindezen emlitett társadalmi viszonyok alapja kétségkivül gazdasági. De egy dolog - az alap, és más dolog - maguknak e viszonyoknak a minősége vagy specifikuma. Ez nem vezethető vissza az alapra. A mi korunkban a háborunak csupán a gazdasági gyökerek szempontjából való megközelitése, - mint Hruscsov még az SzKP XX. kongresszusán megjegyezte, - annak elismeréséhez vezet, hogy a háboruk korunkban elkerülhetetlenek. Vagyis a társadalmi élet anyagiságának értelmezésében elkövetett hiba a politikában könnyen a baloldali dogmatizmus elméleti igazolásává válhat.

A marxizmus-leninizmus klasszikusai tehát egyáltalán nem szoritkoznak az emlitett különbségre az anyagi és ideológiai viszonyok megkülönböztetésében (azaz arra, hogy az előbbiek, az utóbbiaktól eltérően, a társadalmi tudattól függetlenül keletkeznek). Nem egyszer rámutattak a dolgok termelése és az eszmék "termelése" közötti különbségre, azt tanitották, hogy az anyagi viszonyok célja és lényege dologi, testi, anyagi értékek termelése, az ideológiai viszonyok célja és lényege pedig szellemi (tudományos, etikai, esztétikai stb.) értékek termelése. A marxizmus-leninizmus klasszikusai csak a termelési viszonyokat tartották anyagiaknak, mint amelyek a termeléssel, a dolgok tárgyi, érzéki szubsztanciájával kapcsolatosak.

A társadalmi élet anyagiságának ilyen felfogása közkeletü: állandóan találkozunk vele pártunk dokumentumaiban és a mindennapi propagandista gyakorlatban (amikor pl. "társadalmunk anyagi alapjairól", "a kommunizmus anyagi, technikai bázisáról" beszélünk stb.). Szükséges-e két fogalmát alkotni az anyagiságnak: egy filozófiait és egy "hétköznapit"? Nem helyesebb-e az adott esetben az elméletileg teljesen pontos párt-politikai terminológiából kiindulni?

Végül hogyan értelmezzük Marx kijelentését, miszerint az anyagi társadalmi viszonyok "nem rendelkeznek az érzékiség anyagával"? - Csakis ugy, hogy egy társadalmi viszony, pl. az érték - nem dolog, nem tárgy. Az anyagiakat is beleértve, egyetlen társadalmi viszony sem anyag. De azt jelenti-e ez, hogy a társadalmi anyagi viszonyok, pl. a kizsákmányolás, nem érzékelhető fizikailag, nem tapasztalják az emberek a "leganyagibb" módon?

Következésképpen a dialektikus és történelmi materializmus között semmiféle szakadék nincs, és nincs szükség az anyagiság semmiféle kettős (külön a természet és külön a társadalom számára szóló) értelmezésének "megalkotására".

x x x

Nem kevésbé különös és aggasztó, hogy néhány marxista filozófus tagadja az anyagnak mint szubsztanciának a szerepét, [1] bár ez ellentmond a marxizmus-leninizmus klasszikusai számos határozott kijelentésének, ellentmond az anyag meghatározásának, melyet minden dialektikus materializmus tankönyv közöl.

Ez a tagadás nyilvánvalóan a marxista filozófia jellegének értelmezésében megnyilvánuló "gnoszeologizmussal" kapcsolatos. Valóban. Ha a marxista filozófia - csak gnoszeológia, ha nincs joga ugy tanulmányozni az objektiv világot, ahogyan az önmagában, az emberi tudattól függetlenül létezik, akkor e filozófia alapvető fogalma - az anyagfogalom - is meg van fosztva legfőbb ontológiai jellemzőjétől, attól, hogy minden dolog szubsztrátuma. Ez az álláspont a "gnoszeologizmus" fegyvertárából veszi érveit. Ezek az érvek a következőkből származnak: a) a marxista filozófia tárgyának a filozófia alapkérdésével való azonositása, b) az idézett lenini anyagmeghatározásnak tisztán gnoszeológiai meghatározásként való értelmezése. Az anyag mint szubsztancia elleni egyéb kifogások, c) a szubsztrátumnak a viszonyokra való alapjában pozitivista visszavezetéséből és abból erednek, hogy d) a szubsztanciát teljesen változatlan valaminek és ezáltal a változó egyes dolgoktól elszakitottnak tekintik.

Mindezt megtaláljuk Redlow emlitett cikkében, s ezért e cikknél meg is állunk, Redlow azt irja: "... az anyagot teljesen meghatározza viszonya az érzékeléshez és a tudathoz "általában""(200.l.). Az ismert lenini tételből, mely szerint az anyagfogalom elismerésének vagy elvetésének kérdése az ember érzékszervei iránti bizalmának kérdése, Redlow arra következtet, hogy "Lenin az anyagot nem "magában" vagy "ontológiailag" határozta meg, hanem a pszichikaihoz való viszonyában, melynek legalsó foka az embernél az érzékelés" (201.l.). Rámutatván, hogy Lenin szerint nincs semmi "harmadik" a fizikain és pszichikain kivül, a szerző ugy véli, hogy az anyagnak szubsztanciaként, azaz a dolgok alapja és lényegeként való felfogása - ez a "harmadiknak", valamiféle magasabbnak, az anyag felett állónak a keresése, hogy "ez az ontológiai anyag mint szubsztancia vagy az összes tulajdonságok hordozója - önkényes konstrukció, melynek a valóságban nincs megfelelője.

---

1) Lásd: "Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 1959. 2.sz. (G. Redlow cikke: "Lenin a marxista filozófia anyagfogalmáról"). - Ld uo. D. Schulze cikkét: "Vita az anyagfogalomról". Ebben a vitában, melyet a berlini Humboldt Egyetem Filozófiai Intézete rendezett 1958.decemberében, az NDK különböző egyetemeinek és pártintézeteinek 55 filozófusa vett részt. A konferencia összehivására az ismert német filozófus Klaus Zweiling és néhány más filozófusnak 1958 májusában a NSzEP K.B. mellett müködő Társadalomtudományi Intézet konferenciáján folytatott vitái és az azt követő publikációk (Günter Höpfner, Gerhard Koch és mások) adtak okot.

A világ - mozgó anyag." (206.l.); az anyag fogalmát nem lehet a filozófia alapkérdésén kivül, vagyis "ontológiailag" meghatározni (ld. 204-206.l.). Az emlitett önkényes, állitólag Lenin nézeteinek ellentmondó konstrukcióval vádolva e sorok irójáť, Redlow a szubsztrátumnak tulajdonságaival szembeni elsődlegességét valló felfogásunk ellen is állást foglal azon az alapon, hogy a marxista materializmus kizárólag a tudathoz való viszonyban emeli ki az anyag elsődleges jellegét (ld. 208. l.). Leninnek Bogdanov és Valentyinov változatlan szubsztancia-fogalma felett gyakorolt birálatát idézve Redlow az utóbbiakkal egy sorba számitja az általa birált nézetek szerzőjét is. (ld. 207-208.l.)

Redlow azt tartja mindezen "eltévelyedések" gyökerének, hogy nem tudják a dialektikát az anyag fogalmára alkalmazni. Véleménye szerint az általa birált álláspont elszakitja a szubsztancia mint legáltalánosabb fogalmát az egyestől, a dolgoktól; ez a fogalom mint valami önálló lényeg jelenik meg és állitólag objektiv idealizmushoz vezet, mely az egyestől függetlenül, azzal egy sorban létező, általános, önálló lényeget hirdeti. Az anyagiság azonban, jegyzi meg itt Redlow helyesen, nem az anyagi dolgokkal egy sorban, hanem csakis bennük, minőségi sokféleségükben létezik (ld. 211.l.). Cikke végén Redlow a Lenintől már idézett helyre hivatkozva - miszerint az anyag egyetlen tulajdonsága, hogy objektiv valóság - rámutat, hogy az "ontológiailag" meghatározott anyag mozgáson és összefüggésen kivüli, változatlan lényeggé válik, és hogy ezért a dialektikus materializmus elveti a szubsztancia kategóriáját (ld. 212. l.). "Semmiféle elemi szubsztancia nincsen - irja -, amely minőségileg független lenne és időben megelőzné a minőségi sajátszerüséget" (213. l.); "... a dialektikus materializmus határozottan elutasitja az "ontológia" és "ismeretelmélet" tipikusan idealista szétválasztását" (215.l.).

Az idealizmus vádja, melyet Redlow az anyag szubsztancialitásának hivei ellen szegezett, nem késztetne vitára bennünket a külföldi marxista filozófussal, ha a kérdés nem terjedne tul a személyes vádakon. Az anyag szubsztanciaként való felfogása széles körben elterjedt a szovjet filozófiai müvekben és csaknem minden tankönyvbe behatolt. Ebben a helyzetben elvtársi választ kell adnunk Redlownak, mivel ez csak erősitheti egységünket az antimarxizmus elleni közös harcunkban.

A szovjet filozófusok találták-e ki, hogy az anyagot mint szubsztanciát fogjuk fel? Természetesen nem.

A marxizmus-leninizmus klasszikusai egyáltalán nem utasitották el a szubsztancia fogalmának az anyagra való alkalmazását, csak helytelen használatát vetették el. Leninnél olvassuk "Ugyanezen ökonomia nevében ("a gondolkodás gazdaságosságának" elve - V.T.) az okságot és a "szubsztanciát" (a "szubsztancia" szót a professzor urak fontoskodásból szeretik használni a pontosabb és világosabb "anyag" szó helyett) "kiküszöbölt"nek nyilvánitják,

aminek eredménye: az anyag nélkül létező érzet, az agy nélkül létező gondolat." [1]

Itt, mint látjuk, Lenin a szubsztancia kiküszöbölését mint idealizmust ítéli el, bár a szubsztancia fogalmát kevésbé pontosnak és világosnak tartja az anyag fogalmánál, ha az utóbbi helyett használják. Ebben semmi csodálatos nincs, mivel a szubsztancia fogalma nem különbözteti meg a materializmust az idealizmustól, amely e fogalmat nem az anyagra, hanem a szellemre alkalmazza: "a professzor urak" idealizmusukat igyekeznek leplezni azzal, hogy egyik fogalmat a másik helyett használják. De vajon a "szubsztancia hivei" a marxista filozófiában az anyag fogalma helyett használják ezt a fogalmat? A szovjet filozófusoknál ez a fogalom azt jelenti, hogy az anyag attributumainak, legáltalánosabb tulajdonságainak: a mozgásnak a tér-időnek és az anyagi tárgyak más általános tulajdonságainak legáltalánosabb hordozója.

Redlow azt a felfogást, mely az anyagot minden tulajdonság hordozójának tekinti, mesterséges konstrukciónak tartja és szembeállítja a lenini felfogással. Hallgassuk hát meg, mit mond erről Lenin: "... De hiszen az energiának kell hogy legyen hordozója!" - mondják az anyag hivei. - "Ugyan miért?" - kérdi igen ésszerüen Ostwald. - "Vajon okvetlenül alanyból és állitmányból kell állnia a természetnek?" .... Ostwald válasza, mely 1899-ben annyira megtetszett Bogdanovnak, merő szofizma. Vajon - válaszolhatnók Ostwaldnak - okvetlenül elektronokból és éterből kell állniok ítéleteinknek? Valóban ha az anyagot mint "alanyt" gondolatban kiküszöböljük a "természetből", ezzel a gondolatot mint alanyt" (azaz mint elsődlegest, eredendőt, az anyagtól független valamit) hallgatólagosan beengedjük a filozófiába". [2] Kitünik, hogy Redlow-val ellentétben Lenin az anyagot minden tulajdonság hordozójának, tulajdonságaihoz, mint állitmányhoz ("az anyag mozog") viszonyitva "alanynak" tartotta és hangoztatta, hogy ez a felfogás a materializmus számára kötelező.

Vegyünk még két idézetet Lenintől a szubsztanciára vonatkozóan. "Engels szerint csak egy valami változatlan: az, hogy az emberi tudat (amikor már van emberi tudat) a tőle függetlenül létező és fejlődő külső világot tükrözi vissza. Marx és Engels számára nem létezik semmiféle más "változatlanság", semmiféle más "lényeg", semmiféle "abszolut szubsztancia" olyan értelemben, ahogyan a meddő professzori filozófia festette ezeket a fogalmakat. A dolgok "lényege" vagy a "szubsztancia" szintén viszonylagos; csak azt fejezi ki, hogy az ember egyre mélyebben ismeri meg a tárgyakat.." [3]

---

1) Lenin Müv. 14. köt. Szikra 1954. 171.l.

2) Uo. 279. l.

3) Uo. 271. l.

A megismerés mind mélyebbé válásának okáról Lenin másutt azt irta: "Egyfelől el kell mélyiteni az anyag megismerését a szubsztancia megismeréséig (fogalmáig), hogy megtaláljuk a jelenségek okait. Másfelől az ok valóságos megismerése a megismerés elmélyitése a jelenségek külsőlegességétől a szubsztanciáig." 2)

Lenin tehát elismeri a dolgok lényegének fogalmát is, a szubsztancia fogalmát is. Ezekben a dolgokról szerzett ismereteink elmélyitését látta, és csupán e fogalmak változatlanságát és abszolut jellegét tagadta. A szovjet filozófiai irodalomban azonban senki sem tulajdonitott változatlanságot a szubsztancia fogalmának. Még kevésbé terhel bárkit is a szovjet filozófusok közül felelősség olyan elképzelésekért, mintha az anyagi szubsztancia minőségileg független lenne és időben megelőzné az egyedi dolgok minőségi sajátszerüségeit. A szovjet filozófusok között nincsenek olyanok, akik azt gondolnák, hogy először megjelent az "anyag általában", azután pedig - egyes formái és megnyilvánulásai. Az "anyag általában" - reális általánosként a maga "minőségileg sajátszerü" formáiban és megnyilvánulásaiban létezik. Ebben áll az általános és különös dialektikája az anyag felfogásában. Az általános elvetése épp olyan metafizika, mint az egyedi elvetése. Ezért ugy vélni - és nem egyeddl Redlow vélekedik ugy -, hogy a tulajdonságok és viszonyok hordozója nem az "anyag általában", hanem csupán egyes formái és megnyilvánulásai - ez az emlitett dialektika meg nem értését jelenti. Az emberiség mint az emberek összessége épp annyira reálisan létezik, mint az őt alkotó emberek. A munkásosztály "általában" - ugyanolyan realitás, mint az egyes munkások. Teljesen meghatározott tulajdonságokkal, ismérvekkel rendelkezik, és meghatározott viszonyok füzik más osztályokhoz. Az általános realitásának tagadása (nominalizmus) a természet és a társadalmi élet felfogásában a marxizmustól eltérő következtetésekhez vezet.

A filozófiai kategóriák, ide értve a szubsztancia kategóriáját is, megszilárditják és rögzitik megismerésünk eredményeit, annak fokait alkotják - mutatott rá Lenin. Az ontológia és az anyagi szubsztancia tagadását történelmileg és pszichológiailag még meg lehet valahogyan magyarázni (leküzdetlen kantiánus hagyományokkal, a "régi" fogalmakkal szembeni elutasitó visszahatással), de korántsem lehet elméletileg igazolni. Mi több, aki elveti ezeket a fogalmakat, az egyszersmind a megismerés mozgásának azokat a követelményeit is elveti, melyekről Lenin a legutóbb idézett helyen beszélt.

---

1) Lenin Müvei 38. köt. 142. l.

VITA AZ ANYAGFOGALOMRÓL

(Deutsche Zeitschrift für Philosophie 1959. 2.sz.)

A berlini Humboldt-egyetem Filozófiai Intézete 1958 december 20-án vitát rendezett a marxista-leninista anyagfogalomról, amelyen 55 filozófus vett részt a Köztársaság különböző egyetemeiről és pártintézményeiből. A konferenciát Hermann Scheler intézeti igazgató vezette. A főreferátumot Klaus Zweiling, a dialektikus materializmus tanszékvezetője tartotta. A referátum téziseit előzetesen eljuttatták a résztvevőknek.

Ennek a konferenciának egybehivására közvetlen inditékot Klaus Zweilingnek néhány más filozófussal a Német Szocialista Egységpárt Központi Bizottsága mellett müködő Társadalomtudományi Intézetnek 1958. májusában lezajlott [1] konferenciáján folytatott vitái szolgáltattak, amelyek azután még néhány ujságcikkben is folytatódtak. [2]

A probléma tulnő ezen a kereten, tartalmazza Zweiling [3] brosuráját, a Georg Klaus [4] könyvéről folytatott vitát és a régebbi vitákat Stern és

---

1) Lásd Kurt Hager: Der dialektische Materialismus - die theoretische Grundlage der Politik der SED. (A dialektikus materializmus - a Német Szocialista Egységpárt elméleti alapja.) Berlin. 1958; valamint: Der dialektische Materialismus und der Aufbau des Sozialismus, Diskussionsbeitrage. (A dialektikus materializmus és a szocializmus épitése. Vitaadalékok.) Berlin. 1958.

2) Lásd Günther Höpfner: Über den Materiebegriff des dialektischen Materialismus. (A dialektikus materializmus anyagfogalmáról. (DZfPh 3/VI/1958. S. 451-464; valamint Gerhard Koch: "Materialismus und Empiriokriticismus" - eine Waffe im Kampf gegen die bürgerliche Ideologie. ("Materializmus és empiriokriticizmus" - fegyver a polgári ideológia ellen folytatott harcban.) Einheit. Heft 10/1958. S. 1499-1514.

3) Lásd Klaus Zweiling: Der Leninsche Materiebegriff und seine Bestatigung durch die moderne Atomphysik. (A lenini anyagfogalom és megerősitése a modern atomfizika által.) 4. kiad. Berlin. 1958.

4) Lásd Georg Klaus" Jesuiten - Gott - Materie. (Jezsuiták - Isten - anyag.) 2. kiad. Berlin. 1958. ("Utószóval a második kiadáshoz"); valamint: Alfred Kosing. DZfPh 6/V/1957.

Zweiling és mások között. [5] Végül ugy kell értékelnünk ezt a konferenciát mint előkészületet Lenin műve, a "Materializmus és empiriokriticizmus" megjelenésének 50. évfordulójára.

A bevezető referátumban Klaus Zweiling a fogalmak lényegéről szóló általános megfontolásokból indult ki. Kiemelte, hogy minden fogalom - absztrakció, tehát a fogalom egyrészt "mindig szegényebb mint minden valóságos dolog", másrészt "egyuttal végtelenül gazdagabb mint minden valóságos dolog". [6] A fogalom absztrakt módon visszatükrözi az objektiv valóságos dolgokat, folyamatokat stb., és megkülönbözteti ezeket mindazoktól, amelyek más lényegüek, más fajtájuak. "De ez a megkülönböztetés nem egymástól való elszakitás... A fogalom a szétszakithatatlanul összetartozó dolgoknál is megkülönbözteti a különböző dolgokat, és azt az oldalt, amit megragad, visszatükrözi, de nem azt az oldalt, ami talán elszakithatatlanul összefügg ezzel a valóságban, amit azonban éppen ez a fogalom nem ragad meg." Ebben az összefüggésben utalt Zweiling Engelsnek a közvetlenül ezzel az egész problematikával összefüggő fejtegetéseire az "Anti-Dühring"-ben a tiszta időfogalomról. Azon a véleményen volt, hogy az eddigi vitában a zavart az okozta, hogy egyes filozófusok megkisérelték abszolutizálni a fogalmakat és a valóság helyébe tenni.

Azután Klaus Zweiling megadja Engels és Lenin anyagfogalmának definicióját, amely az anyagot filozófiai kategóriaként jellemzi, a lenini pedig explicite kimondja, hogy az anyagnak egyetlen tulajdonsága az, hogy objektiv valóság. Az előadó hangsulyozza, hogy az anyag fogalma elvonatkoztat az anyagnak minden olyan egyes tulajdonságától, amelyek a valóságban elszakithatatlanul össze vannak vele kapcsolva. Ezeknek a tulajdonságoknak elszakithatatlan kapcsolata az anyaggal megmutatkozik az őket visszatükröző fogalmaknak az anyag fogalmával való elszakithatatlan összefüggésében. "Ezek a tulajdonságok a valóságban éppen olyan objektiv-valóságosan léteznek, az emberi tudattól függetlenül és rajta kivül, mint maga az anyag. De ezáltal az anyag tulajdonságai nem lesznek anyaggá." Az előadó Höpfner ellen fordul, aki hivatkozva Leninnek arra a kijelentésére, hogy a tér és idő objektive létező, azt akarja bizonyitani, hogy található a klasszikusoknál egyetlen egy olyan utalás, amely az anyag egyik tulajdonságát azonositja az anyaggal. Zweiling hangsulyozza, hogy "a lenini anyagfogalom tartalmának eltorzitása az, ha mindent, ami objektive-valóságosan létezik anyagnak nevezzük", és sok utalással bizonyitja, hogy Engels és Lenin az anyag fogalmát tulajdonságaitól mennyire megkülönböztették. Egyébként Höpfner

---

5) Lásd többek között DZfPh 4/IV/1956. és 5/6/IV/1956.

6) A konferencia jegyzőkönyvének kézirata megtekinthető a berlini Filozófiai Intézetben. Minden idézet és forrásadat erre vonatkozik.

K. Zweiling előadását ld. e kötetben a 8. lapon. - A szerk.

az említett cikkben elismeri, hogy Zweiling nem fogadja el a lét hármas felosztását (anyagra, anyagira vagyis - az anyag tulajdonságaira és tudatra). Mindenesetre azt állitja, hogy Zweiling támogatja ezt a nem-marxista tant.[9] Mivel ezt a kérdést a konferencián sajnos nem vitatták tovább, itt utalunk arra, hogy tudomásunk szerint, Zweiling sehol sem állitja - sem nyiltan, sem burkoltan - a valóságnak ilyen hármas felosztását, de mindig követeli - és ezt teljesen jogosan teszi - az anyagnak tulajdonságaitól való fogalmi megkülönböztetését.

Azután az előadó bebizonyitja, hogy Kochnak hamis az az állitása, hogy Lenin a "Materializmus és empiriokriticizmus" egyik helyén a dolgok tulajdonságait anyagnak nevezte.[10] Az anyag tulajdonságainak az anyaggal való fogalmi azonositását vagy következetesen végrehajtjuk, vagyis az anyag minden tulajdonságát azonositjuk az anyaggal, vagy nem következetesen, tehát egyes tulajdonságokat vagy egyetlen tulajdonságot kiveszünk ebből az azonositásból. Ennek az azonositásnak következetes keresztülvitele az idealizmushoz vezet, mivel ekkor a tudat mint az anyagnak egyik (a legmagasabb) mozgásformája szintén anyag. Ez a felfogása például Pearsonnak, Friedrich Adlernek és Harpernek. Az utóbbi 1938-ban "Lenin mint filozófus" cimü munkájában ezt irtja: "... ez az anyag szó értelme a történelmi materializmusban is, tehát minden, ami valójában van a világon, 'beleértve a szellemet és az agyrémeket', ahogyan Dietzgen mondta".[11] Lenint a polgári, a mechanikus materialisták közt sorolja, mivel szerinte Lenin csak a fizikai értelemben vett anyagot ismeri el, sőt a materializmus feladásával is vádolja. De a mi elvtársaink - folytatta az előadó -, akik ugyan a mozgást anyagnak nevezik, megállnak a legmagasabb mozgásformának - a gondolkodásnak - az anyaggal való azonositása előtt. Következetlenek saját felfogásukban és ezáltal a dualizmusnál kötnek ki, ha modernebbül is alapozzák meg mint Descartes. Höpfner szükségszerüen eljut ahhoz az állitáshoz, hogy a lét két formában, az anyagi és az eszmei formájában - amelyek elvileg abszolut különbözők - létezik.[12] Ez azonban a lenini felfogásoknak idealista torzitása, ez a materialista monizmus feladása. Klaus Zweiling Leninnek Josef Dietzgen felett gyakorolt kritikájában az ilyen torzitásoknak visszautasitását látja. Itt többek között erről van szó: "Zagyvaság az, ha az anyag fogalmába bele kell foglalni a gondolatot is... ezzel az anyag és a szellem, a materializmus és az idealizmus ismeretelméleti szembeállitása értelmét veszti.. De kétségtelen, hogy nem szabad

---

9) Lásd DZfPh. 3/VI/1958. S. 457.

10) Lásd Einheit. Heft 10/1958. S. 1513.

11) J. Harper: Lenin als Philosoph. Kritische Betrachtung der philosophischen Grundlage des Leninismus. (Lenin mint filozófus. A leninizmus filozófiai alapjának kritikai vizsgálata.) Bibliothek der Rätekorrespondenz. Heft. 1. S. 85.

12) Lásd DZfPh 3/VI/1958. S. 452. und. 359.

ezeket "szertelenül", tu'zott mértékben, metafizikusan szembeállitani... E viszonylagos szembeállitás abszolut szükségességének és abs- olut igazságának határai éppen azok a határok, amelyek meghatározzák az ismeretelméleti kutatások irányát. Igen nagy hibát követne el az, aki e határokon tul akarna operálni az anyag és a szellem, a fizikai és a pszichikai ellentétével mint abszolut ellentéttel. Zweiling véleménye szerint éppen az ismeretelméleti álláspont metafizikai abszolutizálása képezi a második lényeges okát az eddigi vitában megmutatkozó zavarnak. Az ismeretelméleti kérdésfeltevésben, - ami a filozófia alapkérdésére adja meg a feleletet, "az anyagnak és szellemnek, az anyagi létnek és a tudatnak ez a szembeállitása kibékithetetlen, kizáró, abszolut..., mert, hogy az anyag objektiv valóság, ez pontosan azt jelenti, hogy saját törvényszerüsége, saját összefüggése van, függetlenül megismerésünktől. E határokon kivül ez a szembeállitás viszonylagos." [13] Az emberi megismeréstől függetlenül pedig objektiv és valóságos az, hogy a szellem, a gondolkodás, a tudat pontosan annyira az anyag képessége, tulajdonsága, mozgásformája mint ennek kvantumfizikai, kémiai, biológiai mozgásformái; ebből fakad a szembeállitás viszonylagossága; éppen annyira és mégis kvalitative másként, ezért van a viszonylagosságon belül is szembeállás.

Az ismeretelméleti kérdésfeltevésnek mind abszolutizálása, mind figyelmen kivül hagyása az idealizmushoz vezetnek, s az közömbös, hogy milyen változatban. A gnoszeológia (ismeretelmélet) keretében az anyag és a tudat szembeállitása abszolut, az ontológia keretében (Zweiling szerint "az anyagi lét összefüggésének tudományának" keretében) relativ; mindkét összefüggés, az ontológiai és a gnoszeológiai elválaszthatatlan összefüggésben állanak egymással. Amennyiben az ember tudata és ezzel az emberi megismerési folyamat is, nem más mint egy specifikus anyagi folyamat, annyiben az ismeretelmélet az ontológiának specifikus oldala. Amennyiben azonban az ontológia nem maga az anyagi összefüggés, hanem ennek az összefüggésnek a tudománya, annyiban az ontológia az emberi megismerési folyamatnak egyuttal produktuma és alkotórésze és ezzel az ismeretelmélet objektuma. Végül az előadó hangsulyozta, hogy a marxista-leninista materializmus lényeges alapelve az, hogy a világ egysége anyagiságában áll. A világ - mozgó anyag, és a világon nincsen más mint az anyag, tulajdonságaival, mozgásformáival, strukturáival, képességeivel, potenciáival, létezési formáival stb. Egy sor kérdésre a tulajdonképpeni vita előtt Klaus Zweiling lényegében a következőket válaszolta: Ragaszkodik, brosurájában [14] megfogalmazott anyagdefiniciójához, valamint ahhoz a gondolathoz is, hogy haladás történt az anyagfogalom megfogalmazásában.

---

13) Lenin Müvei 14. Szikra 1954.

14) Lásd Klaus Zweiling: Der Leninsche Materiebegriff... (A leninl anyagfogalom.) Berlin. 1958. S. 21.

Engelstől Leninig. A filozófia alapkérdésének jelentősége az anyagfogalom szempontjából abban áll, hogy rögziti azokat a határokat, amelyek között az anyag és a tudat szembeállitása abszolut illetve, amelyek között viszonylagos.

Heinrich Vogel (Rostock) a vitát azzal kezdte el, hogy állást foglalt saját cikkével kapcsolatban, [15] amit az 1958-as májusi konferencián Kurt Hager [16] birált. Egyetért Hager [17] birálatával Turski megfogalmazását illetően, mert az ő véleménye szerint is, az anyagon kivül, az anyag mögött vagy mellett nincsen semmi. Mégis félreértésnek tekinti, hogy Kurt Hager az ő megfogalmazását ugyanolyan irányban értelmezte, mint Turski megfogalmazását. Vannak az objektiv valóságban bizonyos vonások, amelyek nem nevezhetők anyagnak, például a tér nem anyag. De ez nem jelenti azt, hogy a tér az anyag mellett, mögött vagy rajta kivül áll. A tér objektive-valóságosan létezik, elválaszthatatlan az anyagtól, az anyagnak egyik létezési formája, ami az anyagon kivül semmi, pontosan mint ahogyan az anyag sem létezhet a téren (és az időn) kivül. Egy dolog tulajdonságai még nem maga a dolog, ami nem jelenti azt, hogy a tulajdonságokat elszakitjuk a dologtól. A fogalmi megkülönböztetésnek semmi köze az összetartozónak szétválasztásához, és egy fogalmi megkülönböztetés semmi esetre sem skolasztikus. Ennek a felfogásnak semmi köze egy tulajdonságnélküli, változtathatatlan szubsztanciáról szóló felfogáshoz. Az anyag mint szubjektum nem jelenti az anyagot mint magán-való dolgot vagy az anyagot mint hordozót. Egészen határozottan hangsulyozza, hogy az anyag a valóságban csak tulajdonságaival és rajtuk keresztül létezik. De az absztrakt fogalmi visszatükrözésben mégis meg kell különböztetni az anyag tulajdonságait az anyagtól.

Vogel durvának nevezte Jantschnak [18] azt a kritikáját, amely szerint meg akarta bontani az anyagfogalmat és ezzel a munkásosztály erejét. Semmi esetre sem korlátozza az anyagfogalmat a természetre, hiszen a társadalom szintén anyagi terület, az anyagnak egyik mozgásformája vagy megjelenési formája mint a kvantumfizikai, kémiai, biológiai stb. formák. Az emberi társadalomban különbséget kell tenni egy anyagi és egy eszmei oldal között, ahol az anyagi oldal - a filozófia alapkérdése materialista megválaszolásának megfelelően - az elsődleges. A termelés, azaz a termelőerők és a termelési viszonyok, az osztályok, az osztályharc - kivéve az ideológiait - a társadalom anyagi oldalához tartoznak. A társadalmi tudat formái - az erkölcs, a jog, a vallás, a müvészet stb. - eszmeiek.

---

15) H. Vogel: Wiss. Zeitschrift d. Univ. Rostock. Jg. 6/1956/57. Heft.2. S. 202.

16) Kurt Hager: A.a.O.S.29.

17) U.o.

18) Lásd Sonntag. 1958. 6. 8. 23. sz. S. 5.

Továbbá Vogel megjegyzi Gösslernek a "Neues Deutschland"-ban megjelent cikkében található megfogalmazásával kapcsolatban, hogy az a megfogalmazás homályos, - hogy a tömeg, az energia, a törvényszerüség, a tér és az idő szintén az anyaghoz tartoznak. - Ha "az anyaghoz tartoznak" kifejezésen azt értjük, hogy "az anyag fogalmába bele vannak foglalva", ugy ez hamis. Ha azt értjük ezen, hogy "elválaszthatatlanul összefüggnek az anyaggal", ugy ezt senki sem fogja vitatni, de ez nem jelenti például a térnek az anyaggal való azonositását. Vogel az ellen az állitás ellen fordul: "A tudat sem anyagi, sem nem-anyagi", ami Georg Klaus Jezsuiták - Isten - anyag cimü könyve második kiadásának utószavában áll, mert ezzel a filozófia alapkérdését figyelmen kivül hagyják. Az is hamis, ha az anyagot azonositjuk mindazzal, ami valóságosan van, ami létezik. Ez a Dühring-féle tézishez vezetne, amely szerint a világ egysége létében áll, Engels ezzel szemben határozottan azt állitotta, hogy a világ egysége anyagiságában áll.

A bolgár filozófus, Polikarov, a berlini Filozófiai Tanszék vendég professzora hangsulyozta, hogy az egész vitában valódi problémákról van szó és nem csupán torzitásokról. Lebegyev és Alekszandrov szovjet filozófusok közötti vitából kiindulva a problémafelvetést a filozófia alapkérdéséhez kapcsolja. Lebegyev azt állitotta, hogy a tudat nem anyagi, mert eszmeileg létezik, azaz nem objektive-valóságosan, nem függetlenül a tudattól. Ezzel szemben Alexandrov igenli a pszichikai objektiv létezését. Polikarov az utóbbi felfogásához csatlakozik, de kibővíti azt a tudat fogalom két jelentésének megkülönböztetésével. A tudat egyrészt az anyag tulajdonsága, képessége, mozgásformája, fejlődésének terméke, és ebben a vonatkozásban a tudat szintén anyagi. Másrészt amikor az objektiv-valóságosnak a tudatban vagy a tudat által való visszatükrözéséről beszélünk, tehát a tudat tartalmáról: ez eszmei. A leképezés nem anyagi folyamat, hanem az objektiv valóságnak eszmei visszatükrözése vagy, ahogy Lenin mondja - a külső világnak szubjektiv képe. Az utóbbinak tagadása a filozófia alapkérdésének figyelmenkivül hagyását jelentené. Az előbbi állitásnak a tagadása legalábbis dualizmushoz vezetne. A tudat az anyag tulajdonsága és az is marad, - semmi esetre sem valami tulvilági. A tudat fogalomnak kétféle jelentése már abból is adódik, hogy a tudat mint tulajdonság, mint készség jellemző minden emberre, minden korszakra és bármilyen koru emberre; de az egyes korok embere tudatának tartalma igen különböző lehet és az is. Polikarov fejtegetéseiben azonositotta a filozófia alapkérdését a szubjektum-objektum-viszonyával és többek között ezt mondotta: "... mindaz, ami az objektumhoz tartozik, mindaz, ami objektiv valóság - anyag... Számomra mint szubjektum számára önök mind mint szubjektumok objektive létezők és ebben az értelemben anyagiak vagy az anyagot képviselik." A vita további folyamán állást foglaltak ezzel a kérdéssel kapcsolatban.

Rudolf Rochhausen (Leipzig) [19] szigoru megkülönböztetést tesz a következő két kérdés között "Mi az anyag?" és "Mi a felépitése, strukturája?". Az első kérdés a filozófia alapkérdésének keretébe tartozik, a második az anyagnak tulajdonságaihoz, mozgásformáihoz stb. való viszonyára vonatkozik. A lenini anyagfogalomnak minden kibővitése az idealizmushoz vezetne, minden korlátozása a mechanikus materializmushoz. Hasonló felfogást képviselt Hans Klotz (Berlin) [20] is. Az anyag tulajdonságai egyrészt az anyaghoz tartoznak, amennyiben az alapkérdés keretében mozgunk, másrészt, ezen a kereten kivül viszont elengedhetetlen az anyagnak tulajdonságaitól való megkülönböztetése.

J. Vogeler (Leipzig) azt a felfogást képviselte, hogy a lenini anyagfogalomnak csak egy megfogalmazása van, amelyről minden támadás lepattan, éspedig a következő: "Az anyag filozófiai kategória, mely az érzeteinkben feltáruló, érzeteinkkel lemásolt, lefényképezett, visszatükrözött, érzeteinktől függetlenül létező objektiv valóság megjelölésére szolgál." [23] Lenin többi megfogalmazása ennek az alapmegfogalmazásnak megvédése egyes támadások ellen és ennek megfelelően variálódnak. Vogeler azt hiszi, hogy minden olyan kisérlet, amely eltér ettől a lenini megfogalmazástól, szükségszerüen hibákhoz vezet és egy ilyen veszélyt lát Klaus Zweilingnek brosurájában adott definiciójában.

A szubsztanciafogalommal Gottfried Stiehler (Berlin) foglalkozott, elsősorban filozófiatörténeti aspektusból. Már Locke azt a felfogást képviselte, hogy a dolgoknak tulajdonságai vannak, a tulajdonságok megismerhetők, de maga a dolog nem. Ezt a felfogást, ami visszatér Kant megismerhetetlen "magán-való dolgá"-hoz, már Hegel helyesen birálta. A dolgok csak tulajdonságaikban léteznek, a dolgok összes tulajdonságainak kvalitativ egysége - de nem mechanikus összegként felfogott egysége. Tehát minden dolog, tulajdonság, struktura, jelenség stb. a filozófia alapkérdése szempontjából anyag vagy anyagi.

A filozófia alapkérdésének a materialista monizmushoz való viszonyával Dieter Schulze (Berlin) foglalkozott. Abból indult ki, hogy az anyagfogalom adja a filozófia alapkérdésének megválaszolását és Lenin is ugy fogalmazta meg. - Az anyagnak a tulajdonságaihoz való viszonyának kérdése akkor éleződött ki, amikor az anyag legmagasabb mozgásformájának - a tudatnak - viszonyát vizsgáljuk az anyaghoz. Ez a materialista monizmus problematikája, és ebben a problematikában nem szabad elvesznie a filozófia alapkérdésére adott materialista válasznak, ha nem akarunk egy második - ontológiai - anyagfogalmat bevezetni. Schulze lényegében egyetért ennek a problémának azzal a megoldásával, amit Zweiling és Polikarov ad. Felhivta a figyelmet

19) Lásd a DZfPh 1959.1. számának cikkét.
20) Lásd a DZfPh 1959.1. számának cikkét.
23) Lenin. Materializmus és empiriokriticizmus. Kossuth Kiadó, Budapest. 1961. 150.o.

arra, hogy egy viszonylagos szembeállitás minden esetben szembeállitás marad, hogy a gondolkodás mint az anyag mozgásformája specifikus mozgásformát jelent, viszont másrészt a tudattartalmak eszmei jellegének tagadása mechanikus materializmushoz vezet. Schulze visszautasitotta a filozófia alapkérdésének a szubjektum-objektum-viszonnyal valamint az objektumnak az objektiv valósággal való azonositását, azaz Polikarov véleményét. Ez az azonositás az alapkérdés szubjektivizálásához vezet, ahhoz vezet, hogy mindenegyes szubjektum számára más az alapkérdés. Megemlitette a berlini Intézetnek olyan diákjait, akik az alapkérdést igy szubjektivizálták és ad absurdumig vitték, amennyiben, hogy megtartsák a világ anyagi egységét, végül az utolsó szubjektumot salto mortaléval a tulvilágba vezették, a világon kivülre vezették.

Hermann Scheler vitaelőadása az anyag és a mozgás viszonyával és a szubjektum-objektum-viszonnyal foglalkozott. Az anyagnak és a mozgásnak Höpfner által adott azonositása hamis, mert az anyagfogalom csak egyetlenegy tulajdonságot tartalmaz, azt hogy objektiv valóság. Másrészt, Scheler azt állitotta, hogy ez a kijelentés: "az anyag mozog", mindig csak ennyit jelent: az anyag bizonyos strukturális formái mozognak. A szubjektum-objektum viszonynak a tudat és az anyag viszonyával való azonositása, amit Polikarov állitott, hamis. Wetter, Fetscher és más polgári ideológusok a marxizmus-leninizmusra éppen egy ilyen azonositást fogtak rá, hogy érveket találjanak a munkásosztály világnézete ellen, hogy mintegy azt mondhassák, hogy a társadalmi tudatnak a társadalmi léthez való viszonya a lélek és a test szembeállitása. Ezt a hamis felfogást képviseli - Scheler véleménye szerint - a szovjet filozófus, Tugarinov [24] is, aki azt állitja, hogy az egyéni tudat számára a másiknak a tudata az objektiv valóság; egy osztály számára egy másik osztály tudata objektive-valóságos, anyagi társadalmi létéhez tartozik, tehát meghatározza tudatát. Ha például a munkásosztályt és a burzsoáziát vesszük, ugy végül ebből a , társadalmi tudat' és a ,társadalmi lét' azonositása jön ki, azaz hasonló felfogás, mint amit Bogdanov, Kautsky, Max Adler képviseltek többek között. Igy vezetnek ezek az absztrakt kérdések a politika kellős közepébe.

Polikarov azt magyarázza azután, hogy nem lehet azonositani felfogását Wetterével. Ezt azért mondta, hogy közvetlenül kapcsolódjék Alexandrov idézetéhez. Az objektiv valóság és a tudat viszonyát illetően azt állitja: "A tudat először is az anyag tulajdonsága, mintahogy az érzékelő képesség is az anyag egyik tulajdonsága, és objektive létezik. És ami az eszméket illeti, a leképezéseket, ezek szubjektiv leképezések, nem léteznek objektive ebben az értelemben."

---

24) Lásd V. P. Tugarinov: A "társadalmi lét" és a "társadalmi tudat" kategóriái. Sovjetwissenschaft (Ges. wiss. Beiträge. Heft. 6/1958.

Scheler erre azt feleli, hogy nem áll szándékában egy sikra helyezni ebben a kérdésben Polikarovot Wetterrel vagy Fetscherrel. Mindenesetre Wetter érvelése egy ilyen egészen specifikus kérdésben igen közel kerül Polikarov érveléséhez. Mindenesetre fontos, hogy Wetter ezt az érvelést pontosan arra használja, hogy támadást intézzen a filozófia materialista alapálláspontja ellen.

Dieter Wittich (Berlin) hangsulyozta, hogy az anyagfogalmat válaszként fogalmazták meg a filozófia alapkérdésére, és ezzel közvetlenül politikai összefüggésben áll. Arra utalt, hogy a filozófia alapkérdésében általában az emberiség összes tudatjelenségei szemben állnak az anyaggal és nemcsak az egyes emberé. Ezért hamis egy egyetlen valóságos szubjektumból kiindulva, az idegen tudatot anyagnak nevezni. Másrészt igen fontos a tudatról mint az anyag egyik tulajdonságáról beszélni, tehát ezt mondani: a tudat - anyagi. A "természettudományos anyagfogalommal" kapcsolatban Wittich megjegyezte, hogy ennek fő hiányossága nem az, hogy az anyagnak csak egyetlenegy mozgásformáját (pl. az atomokét) vonja be - bár természetesen ez is hiányosság -, hanem az, hogy nem ad feleletet a filozófia alapkérdésére Wittich foglalkozott az anyagfogalom különbségének Engelsnél és Leninnél megtalálható kérdésével is. Azt a felfogást képviseli, hogy Marx és Engels implicite használták a Lenin által explicite megfogalmazott anyagfogalmat, Hogy Lenin explicite megfogalmazta az anyagfogalmat, ez Leninnek nagy érdeme, és teljesen független az ideológiai osztályharc történeti befolyásától, ellenfeleinek egészen meghatározott fajtájától. Ennek az explicit megfogalmazásnak lehetősége már azóta fennáll, mióta dialektikus materializmus létezik.

Ebben az összefüggésben utal arra, hogy Zweiling referátumában képviseli ugyan az anyagfogalomnak különféleségét Engelsnél és Leninnél [25], de mégis megjegyzi, hogy Engels még nem tudatosan korlátozta a testiségre.

Höpfner (Berlin) először azt fejtegette, hogy a fogalmi megkülönböztetés fontos, de abban a kérdésben, hogy mit kell megkülönböztetni, egészen más véleményt képvisel mint Zweiling. Az a felfogása, hogy az anyag és a tudat közötti lényeges különbséget megadja a filozófia alapkérdése, az anyagnak tulajdonságaitól való megkülönböztetése csak másodlagos. Kifogásolja az alapkérdés viszonylagosságának erős hangsulyozását Zweiling referátumában. Maga Höpfner is belátja, hogy az anyag és a mozgás azonositása cikkében [26] egyáltalán nem következik logikusan az egészből, mégis ugy véli, hogy ez a kérdés másodlagos természetü. Mindenesetre mindjárt korlátozza megjegyzését, ugyanis ezt állitja: "A létezés számunkra az, hogy magunk mozgunk." Amennyiben az anyagot ugy definiálja mint

---

25) Lásd Klaus Zweiling: A lenini anyagfogalom... e kötetben 19. old.

26) Lásd DZfPh. 3/VI/1958. S. 455.

objektiv valóságot, amely az emberi tudaton kivül és tőle függetlenül létezik, ugy ez a definició tartalmazza a mozgást. Visszautasit minden kisérletet valamilyen második anyagfogalom létrehozására, és még arra utal, hogy a marxizmus-leninizmus klasszikusai - véleménye szerint - világos megkülönböztetést tettek a gondolkodás mint folyamat és az eszmék mint a gondolkodás termékei között.

A záró megjegyzésekben Zweiling abból indult ki, hogy a vitában sok kérdésben még igen ellentétes álláspontokat képviseltek. Mégegyszer határozottan polemizál az olyan kisérlet ellen, amely az anyagnak két fogalmát akarja használni, különösen azzal a vitában felmerült állásponttal száll szembe, hogy Engels és Lenin különféleképpen használták az anyag fogalmát az anyag struktúrájának jellemzésére. Schelernek az anyag mozgására vonatkozó felfogásáról az a véleménye, hogy itt a fogalom és a valóság közötti különbség elhomályositásával állunk szemben, ha ennek az absztrakt filozófiai kijelentésnek: "Az anyag mozog" értelmét kétségbevonják azzal az utalással, hogy a valóságban az anyagnak mindig csak konkrét megjelenési formái vannak konkrét mozgásban. "Az anyag mozog, sőt a mozgás létezési módja. Ez olyan absztrakt kép, ami két legáltalánosabb asztrakciót tartalmaz, amelyek már semmi másra nem vezethetők vissza, ugyanis az anyag absztrakcióját és a mozgás absztrakcióját." És igy filozófiailag is helyes, ha azt mondjuk: az anyag az, ami mozog, vagy másképpen kifejezve: az anyag minden változásnak szubjektuma.

Zweiling utalt az "anyagi" fogalom különféle jelentésére. Egyszer ugy használják ezt a fogalmat mint az anyag szinonimáját. Amit anyagnak nevezek, az az anyag. Másrészt az "anyagi" fogalmat használják az anyag tulajdonságainak, nem magának az anyagnak, megjelölésére. Az az állitás, hogy a tudat anyagi, tehát nem jelenti azt, hogy a tudat - anyag, hanem, hogy az anyagnak tulajdonsága. A szubsztancia fogalommal kapcsolatban Zweiling azt jegyzi meg, hogy ő nem restelli magát, hogy ezt a fogalmat használja, és ezzel Lenin értelmében cselekszik. Mindenesetre ezzel semmiképpen sem azt védelmezi, ami ellen Lenin harcolt: a skolasztikus és a mechanisztikus szubsztancia fogalmat, ami egy változhatatlan lényt fejez ki. A filozófia alapkérdésének viszonylagosságát azért helyezték most előtérbe, mert az eddigi vitáknak a hibája az alapkérdés abszolutizálása, viszonylagosságának figyelmen kivül hagyása volt, különösen ez a helyzet Höpfnernél. De ez egyáltalán nem azt jelenti, hogy le kell becsülni a filozófia alapkérdésének jelentőségét.

A konferencia befejezésénél Herman Scheler kifejtette, hogy tulajdonképpen a vita még több kérdést vetett fel, mint amennyit megoldott, tehát szükséges az elkezdett véleménycserét tovább folytatni. A konferenciának az az érdeme, hogy sokban hozzájárult ahhoz, hogy pontosabbá tegyék a vitában elhangzott különböző álláspontokat a marxista-leninista anyagfogalomról.

Sipos János

AZ ANYAG ÉS A TUDAT VISZONYÁNAK DIALEKTIKÁJÁHOZ

(Magyar Filozófiai Szemle 1960. 3.sz.)

Ha figyelemmel kisérjük mai marxista filozófiai irodalmunkat, könnyen észrevesszük, hogy az utóbbi években az anyag és a tudat dialektikus viszonyának egyes vonatkozásai majdnem minden szocialista országban a vitatott kérdések között jelentkeztek. [1] A társadalom fejlődése és a tudományok előrehaladása által előtérbe állitott problémákból kiindulva, több oldalról felvetik annak elégtelenségét, egyoldalúságát, ahogyan napjaink marxista irodalma nem egyszer kezeli a lét és a gondolkodás viszonyának alapvető kérdését, kifejtik annak szükségességét, hogy a tudati jelenségek determináltságán tul, forditsanak több figyelmet a tudat aktivitására, viszonylagos önállóságára, közvetitőszerepére, a cselekvést közvetlen kiváltó, determináló funkciójára, egyáltalában a tudatnak az ember és a környezet kölcsönhatásában játszott objektiv szerepére.

*

Miről van szó? Kézikönyveink, mai marxista filozófiai irodalmunk termékei általában helyesen fejtik ki a dialektikus materializmus alapjait. A materializmus lényegének megfelelően, abból indulnak ki, hogy a világ anyagi, egységes, hogy nincs az anyagi világon kivül semmi, nem létezik semmiféle "nem-anyagi" világ, "tulvilág", mely a "szellemnek" lenne székhelye. Az ember a maga tudatával együtt teljes mértékben beletartozik az egyedül létező anyagi világba. Másutt irodalmunk világosan és egyértelmüen fejti ki a materializmus álláspontját abban az alapvető kérdésben, hogy az anyag és a tudat közül melyik az elsődleges. Kiemeli az anyag,

---

1) Lásd az 1952-54 óta a Szovjetunióban, Csehszlovákiában, az NDK-ban és másutt a pszichológia kérdéseiről folyó vitát; Sz. L. Rubinstein. V. P. Tugarinov munkáit. F. F. Kalszin, J. A. Ponomarjov, N. V. Mevegyev, V. M. Arhipov tanulmányai stb. körül kialakult vitát a Szovjetunióban; G. Klaus: Jezsuiták, isten, anyag c. könyvét az NDK-ban; E. Menert könyvét és a Filosoficky Časopis-ban folyó vitát Csehszlovákiában; a gondolkodás és a lét azonosságáról folytatott vitát Kinában; a nálunk kialakult vitát stb.

a környezet meghatározó szerepét, azt a tényt, hogy a tudat az anyag, a természet legmagasabb rendü terméke, a magasrendüen szervezett anyag tulajdonsága, az agy funkciója, az anyagi világ visszatükröződése az emberi agyban.

A kérdésnek ez a két oldala: a tudat és az anyag ontológiai egysége (a gondolkodás az anyagi világ része jelensége, mely maga is tevőlegesen részt vesz az egyetemes kölcsönhatásban), és a tudat és az anyag között gnoszeológiai téren fennálló ellentét (a tudat az anyag által meghatározott, a tudat csupán az anyag visszatükröződése) - az anyag és a tudat kölcsönös viszonyának ez a két vonatkozása sok szerzőnél elvesziti dialektikus jellegét. Egyesek, miközben helyesen törekednek a tudat objektiv tanulmányozására, egyoldaluan az anyag és a tudat ontológiai egységét emelik ki és vulgármaterialista megoldások felé tendálnak. Visszatérnak a gondolkodás mechanikus értelmezéséhez, a pszichikai jelenségeknek pusztán idegfiziológiai oldalát vizsgálják, elhanyagolják a gnoszeológiai oldalt, a tükröző jelleget, a társadalmi aspektust. Mások viszont - ezek vannak többségben jelenleg filozófiai irodalmunkban - ellenkező előjelü tévedésbe esnek. A gnoszeológiai problémák sulya napjaink ideológiai harcaiban, az a tény, hogy Leninnek a machista torzitásokra kellett erőfeszitéseit összpontositani, a szubjektiv idealizmusra, amely tagadja a tudat tükröző jellegét, arra ösztönözte irodalmunk egy részét, hogy végül is elhanyagolja a kérdés ontológiai oldalát és egy sajátos dualizmushoz közeledjen. Abból a tényből, hogy a tudat csupán a létnek, az anyagnak az emberi agyban való visszatükröződése, az anyag pedig a tudaton kivül és attól függetlenül létező objektiv valóság, amelyet a tudat visszatükröz - arra következtetnek, hogy az anyag és a tudat ellentéte csak abszolut lehet. A tudat - gondolják - nem lehet egyszerre anyagi (ontológiai vonatkozásban) és az anyaggal szembenálló valami (mint az utóbbinak tükröződése, ismeretelméleti vonatkozásban). Az anyag nem tudat, a tudat nem anyag. Minden ami létezik (ez már ontológiai szempont) végeredményben vagy az anyagi vagy a ("nem-anyagi" értelemben vett) szellemi jelenségek világához tartozik. Az anyag és a tudat ismeretelméleti vonatkozásu ellentétét metafizikus módon abszolutizálják, kivetitik ontológiai sikra és ezuton eljutnak a világ megkettőzéséhez, a jelenségek két elvileg egymástól eltérő sorát, az anyagi és a ("nem-anyagi") eszmei jelenségek világát különböztetik meg.

Kétségtelen, hogy az ismeretelméleti idealizmus elleni harc szükségletei mellett nagy szerepet játszott ez utóbbi torzulás megerősödésében társadalmi-politikai téren a szektásság, elméleti vonatkozásban az ezzel összefüggő dogmatizmus. A szektás, baloldali opportunista tendenciák uralomra jutása a forradalmi munkásmozgalom egy bizonyos időszakában együtt járt a tömegek gondolkodásmódjából fakadó problémák lebecsülésével. A tudati tényezőt ilyen vonatkozásban lebecsülték, a társadalom objektiv fejlődési folyamatában játszott tényleges szerepét nem vették kellően figyelembe, mondhatnánk kirekesztették abból. Elméleti téren a dogmatizmus,

a marxizmus klasszikusainak betürágó módon való értelmezése az, ami ehhez a tendenciához hozzájárult. Dogmatizmus Lenin "Materializmus és empiriokriticizmus"-ának egyoldalu interpretálásában, dogmatizmus Sztálin munkáinak kritikátlan felhasználásában is. Hiszen Sztálin irta zavaros módon, annak idején sokszor idézett Anarchizmus vagy szocializmus? c. cikkében, hogy "az eszmei és az anyagi oldal egyazon természetnek vagy társadalomnak két különböző formája", hogy a természet, a lét anyagi és eszmei formával bir, amiből természetszerüen az következik, hogy az anyag csupán egyik formáját képezi az igy megkettőzött természetnek.

Azok, akik ilyen módon a világot elkerülhetetlenül egy anyagi és egy nem-anyagi részre szakitják, természetesen meg szeretnék védeni kiindulópontjuk monizmusát. Kijelentik például, hogy a világot, a természetet egységesnek, anyaginak kell felfognunk, olyan értelemben, hogy a világon nincs más mint az anyag és annak termékei: de ez utóbbiak, az eszmei jelenségek, semmiképp sem azonosithatók az anyaggal. Ezen érvelések azonban nem változtatnak azon a tényen, hogy ez a szemlélet a monizmussal való szakitáshoz, a világ megkettőzéséhez vezet anyagi és nem-anyagi jelenségekre.

Ez a tendencia elkerülhetetlenül azzal jár, hogy a tudatot "dematerializálják", kirekesztik a természetből, arra ösztökéli képviselőit, hogy mindenáron bebizonyitsák ontológiai síkon a tudat nem-anyagi voltát, azzal érveljenek például igen vulgárisan, hogy a gondolkodás nem rendelkezik "fizikai" tulajdonságokkal. Annak tagadásához jutnak el, hogy a tudat az anyagmozgás egyik formája, arra kényszerülnek, hogy az érzékelés folyamatának fiziológiai és pszichikai oldalát (amelyet most már anyagi és nem-anyagi oldalként különböztetnek meg) metafizikus módon szembeállitsák egymással. Ebben a felfogásban az anyag fogalma is elhomályosul. Az anyag fogalmát már csak ismeretelméleti vonatkozásban, csak a tudattal való ellentétében képesek meghatározni. Elhomályosul itt az anyagnak a materializmus által már rég kialakitott fogalma, amely magát a természetet, a reálisan létező mindenséget jelöli a maga egészében.

Mi az eredmény? Kiindulunk az anyag és a tudat materialista szembeállitásából és eljutunk a világ dualista megkettőzéséhez és a tudatnak az anyagi világból való kirekesztéséhez. Visszatérünk az "eszmeinek" mint "nem-anyagi" szubsztanciának misztifikált, a tudomány számára hozzáférhetetlen és használhatatlan fogalmához.

Érthető, hogy ez a felfogás szembetalálta magát a társadalmi fejlődés és a tudományos haladás által felvetett uj kérdésekkel. Világos például, hogy a materialista pszichológia ma már semmiképpen sem elégedhet meg egy olyan felfogással, amely csak az anyag (a külső valóság) és a tudat (a tükrözés) közötti - valóban roppant fontos - ellentmondást emeli ki, amely a tudatot nem tekinti anyagi jelenségnek és ténylegesen kirekeszti azt az egyetemes kölcsönhatásból. A tükrözés problémáján tul feltétlenül foglalkoznia kell a tudat aktivitásával, az ember és a környezet kölcsönhatásában be-

töltött objektiv szerepével, az ember választevékenységét közvetlenül meghatározó funkciójával és tudnia kell a tudatot minden misztifikáció nélkül, mint az anyagi világ egyik mozzanatát, egyik jelenségét kutatni. Ugyanez a szükséglet jelentkezik más tudományágaknál, az idegfiziológiánál és a rohamosan fejlődő kibernetikánál is. A szocialista építés uj szükségletei hasonló irányba mutatnak: hatalmas mértékben nő a tudati tényező, a tudatosság szerepe az uj társadalomban, ami azt eredményezi, hogy ma már nem lehet megelégedni a tudat tükröző funkciójának hangsulyozásával, választ kell adni a tudati tényező objektiv társadalmi szerepére, a tudati tényezőnek a társadalom törvényszerü folyamatában, a társadalmi élet különböző elemeinek kölcsönhatásában játszott szükségszerü szerepére stb. Ezért vetődik fel uj módon a társadalmi tudat és a társadalmi lét kölcsönös viszonyának kérdése, ezért vetődik fel élesen a tudat és a lét azonosságának, egymásba való kölcsönös átmenetének, a tudatnak az egyetemes kölcsönhatásban betöltött szerepének a problémája. A szocialista gazdasági tervező munka megjavitása és tökéletesitése is felveti az un. szubjektiv tényezők objektiv hatásának mind pontosabb megértését, felmérését, előrelátását. Az osztályharc ideológiai formáinak előtérbe kerülése az átmenet előrehaladásával szintén ráirányitja a figyelmet a társadalmi tudat változásának és hatásának, a kulturális forradalom fejlődésének objektiv törvényszerüségeire. Egyébként az idealizmus ellen vivott nemzetközi harc is megköveteli a tudat és az anyag viszonyának sokoldalubb, dialektikusabb megvilágitását: hiszen az antimarxizmus ideológusai, a Wetter-féle jezsuitáktól a revizionista Lefebvre-ig éppen egyes marxista szerzőknek ezen egyoldaluságait használják fel, hogy diszkreditálják a marxizmust. Az ellenük, az idealizmus, a vallásos ideológia leküzdéséért folytatott harc, de a marxizmus elterjedéséért, a tömegek tudatának átalakitásáért vivott küzdelem is megköveteli a tudat problémájának gazdagabb megoldását.

Az itt ismertetett és nagy erővel jelentkező társadalmi szükségletek megkövetelik ugy a vulgármaterialista mint a dualista szinezetü egyoldalu felfogások felszámolását: éppen arra mutatnak, hogy lehetetlen a pszichikumot, a tudatot megérteni, ha elhanyagoljuk - a vulgármaterialistákhoz hasonlóan - a tudat tükröző lényegét és társadalmi jellegét; és hogy ugyanigy lehetetlen tanulmányozni a pszichikai jelenségeket, a tudati tényező megnövekedett aktiv, objektiv szerepét, ha nem tekintjük ontológiai értelemben objektiven létezőnek, az anyagi világ jelenségének.

A kérdés tisztázását megkönnyiti az a tény, hogy története során a materializmus - szemben egyes szerzők gyakorlatával - már fő vonásaiban kidolgozta, a gnoszeológiai probléma mellett, az anyag és a tudat ontológiai egységének problematikáját is. Éppen ezért vessünk először egy rövid pillantást a bennünket érdeklő kérdés materialista megoldásának történetére.

A materializmus a maga története során ténylegesen feltárta az anyag és a tudat viszonyának két alapvető oldalát.

Történelmileg, mint ismeretes, a materializmus kiindulópontja a materialista monizmus volt. A materializmus első feladata a misztikus, mitológikus, vallásos világkép lerombolása volt, és helyébe a természet valóságos képének az állitása. A vallásos világnézet megkettőzte a valóságot: az érzékelhető, materiális világ mellett, vagy mögött egy másik, immateriális, az érzékek számára elérhetetlen, szellemi világ létezését tételezte fel, és a primátust ez utóbbinak adta. A materializmus elvetette ezt a dualizmust: csak egy világ van, vallották a materialisták, az anyag világa, az érzéki világ, amelyet a teológiai szemlélet alárendelt egy képzeletbeli szellemi világnak.

Maga a "lélek", vallották a materialisták, az ember és gondolkodása, semmiképpen sem holmi "tulvilági", természetfeletti termékek: maguk is az egyetlen létező anyagi világ részei, jelenségei, és ebben a vonatkozásban semmiben sem különböznek az anyagi világ más jelenségeitől. A "lélek", mint minden ténylegesen létező, anyagi, természeti okoknak van alávetve.

Bármennyire is primitivek voltak a régiek magyarázatai (a lelket az atomizmus korában magát is rendkivül finom atomokból összetettnek képzelték, később pedig, a mechanikus szemlélet korában, az embert is gépnek fogták fel) - a lényegben igazuk volt: megszüntették az anyagi világ és a "nem-anyagi", "természetfeletti" lélek fantasztikus szembeállitását, az emberi gondolkodást az anyagi világ egyik jelenségének nyilvánitották, amelyet éppugy meg lehet ismerni, természettudományos eszközökkel éppugy lehet tanulmányozni, mint a természet bármely más jelenségét. Ezzel utat nyitottak a pszichikai jelenségek tudományos tanulmányozása számára.

Ezt az alapvető szempontot a mondern dialektikus materializmus megalapitóinál is viszonttaláljuk. Számukra is magától értetődő volt a világ anyagi természete, anyagi egysége, ők is a tudatot egészen természetesen az anyagi világ jelenségének, "részecskéjének" [2] tekintették. A gondolkodás, hangoztatták, csupán a természet egyik terméke, jelensége, az anyagmozgás egyik formája. [3] Minél inkább egynek fogják tudni magukat az emberek a természettel, amelyhez hussal, vérrel és aggyal hozzátartoznak - jelentette ki Engels - "annál lehetetlenebbé válik az az értelem- és természetellenes elgondolás a szellem és anyag, ember és természet, lélek és test közötti ellentétről, amely a klasszikus ókor letünése óta Európában elterjedt és a kereszténységben érte le tetőfokát." [4]

---

2) Vö. Lenin Müvei 14. köt. 155. old.

3) Vö. Engels: A természet dialektikája. Szikra, 1952. 79. old.

4) Uo. 190. old.

A gondolkodás és a lét gnoszeológiai viszonyának problémája, amely hosszu ideig a filozófiai harcok hátterében maradt, megjelenik már az első materialistáknál is. A régiek is felvetik a tükrözés gondolatát, megállapitják, hogy az emberek tudata, vallásos illuziói életkörülményeiknek, saját helyzetüknek, a külvilágnak bennük való tükröződése. Szembeállitják a természet valóságát az embereket kisértő "ködképekkel". De az ismeretelméleti problémák csak később válnak jelentősebbekké, a középkori vallásos ideológia vereségével, amikor az idealizmus uj eszközökhöz nyul a materializmussal folytatott harcában és kifejleszti szubjektiv idealista irányzatait.

A gnoszeológiai problémák a XIX. század második felében kerülnek határozottan előtérbe. A pozitivizmus, a machizmus, a "fizikai" idealizmus szinrejutása a burzsoá filozófia reakciós fordultával, arra kényszeritette a modern materializmus képviselőit is, hogy az ismeretelméleti kérdéseket előtérbe helyezzék. Ez az oka annak, hogy Lenin "Materializmus és empiriokriticizmus"-a például majdnem kizárólag ismeretelméleti jelleggel iródott, hogy ebben a müvében a tudat és az anyag viszonyát alapvetően ebből a szempontból tárgyalja. Ez magyarázza, miért adja Lenin ebben a fundamentális munkájában az anyagfogalomnak egy olyan meghatározását, amely éppen a tükrözés problémáját helyezi előtérbe. A szubjektiv idealistákkal szemben, akik szerint a világon nincs más mint érzet és az érzetek különböző komplexumai, a materializmus a világ objektiv, minden érzeten kivül és ettől függetlenül való létezését állapitja meg, aláhuzza a pszichikai jelenségek tükröző jellegét, függésüket a külső világtól, amelynek csupán tükröződései.

Történelme során, a vallással és az idealizmus különböző válfajaival folytatott harcában - miközben leküzdötte a materializmus alacsonyabb formáinak (a mechanikus, a vulgáris materializmusnak) egyoldaluságait is - a materializmus ténylegesen feltárta az anyag és a tudat viszonyának két alapvető, egymással ellentétes, de ugyanakkor egységes, összefonódó oldalát: az anyag és a tudat ontológiai egységét (a tudat az egyedül létező anyagi világnak egyik jelensége); és ismeretelméleti sikon fennálló ellentétüket (a tudat csupán tükröződése a létnek, a külső valóságnak).

x

Azokkal szemben, akik azt vallják, hogy a tudat maga is csupán az egyetlen anyagi világ jelensége, nem egyszer azt a vádat hangoztatják, hogy a metafizikus vagy vulgáris materializmus tévedésébe esnek vissza.
De miben áll a vulgáris materializmus igazi tévedése? Egyes szerzők például azt állitják, hogy Holbachnak a lélek "anyagi természetéről" szóló sorai, az a megállapitása, hogy "a lélek része a testnek", hogy "a világegyetem, minden létezőnek ez a hatalmas foglalata, sehol másból nem áll.

mint anyagból és mozgásból" - a régi materializmus gyengeségének tipikus jelentkezése lenne. Azt hiszik, hogy a régi materialistákkal vagy a XIX. századi vulgármaterialistákkal kapcsolatos marxista kritika éppen ezt a felfogást vetette el.

A valóság egészen más. A régiek monizmusa, következésképpen a gondolkodásról mint anyagi jelenségről vallott felfogásuk éppenséggel a materialista szemlélet alapelemei között foglalnak helyet. Engels és Lenin nagyon világosan fogalmazták meg, mi választja el őket elődeiktől. A XVIII. század francia materialistáinak legfőbb fogyatékossága, amelyen a dialektikus materializmus tullépett, alapvetően három dologban nyilvánul meg: ez szemléletük mechanikus jellege; filozófálásuk metafizikus, antidialektikus módja; és végül: az idealizmus megtartása a társadalomtudomány területén. "Kizárólag ezért a három dologért, kizárólag ezeken a korlátokon belül veti el Engels mind a XVIII. század materializmusát, mind Büchner és társai tanitását. A materializmus valamennyi többi, elemibb kérdésében.... nincs és nem is lehet semmiféle különbség Marx-Engels és a régi materialisták között." Lenin világosan megmondja, hogy Engels azt veti a Büchner-Moleschott-féle un. vulgármaterialisták szemére, hogy "'egyáltalában nem jutottak tul tanitóiknak' vagyis a XVIII. század materialistáinak 'korlátain', hogy egy lépéssel sem haladtak tovább. Ezért és csakis ezért tesz szemrehányást Engels Büchnernek és társainak - huzza alá Lenin -; nem materializmusuk miatt - mint a tudatlanok gondolják -, hanem azért, mert nem fejlesztették tovább a materializmust, mert 'egyáltalán nem gondoltak arra, hogy továbbfejlesszék' a materializmus 'elméletét'."[5]

Amikor harcolunk a vulgármaterialista tendenciák ellen, roppant fontos tisztán látni, mi az amit elvetünk és mi az amit megtartunk. Különben kritikánk, ahelyett, hogy segitené a tudományos haladást, csak még jobban elmélyiti nehézségeit. Meg kell érteni például, hogy ha ma egyes következetesen materialista pszichológusok a pszichikumot mint anyagi jelenséget, mint az anyagmozgás sajátos formáját értelmezik, nem tévednek: ha másként járnának el, megszünnének materialisták lenni. Amikor azonban ugy vélik, hogy a pszichikum elemzése kimerül az idegfolyamat elemzésével, ha elhanyagolják a tudat tükröző jellegét, a pszichikai jelenségek társadalmi meghatározottságát és visszatérnek bizonyos szimplifikáló, mechanisztikus magyarázatokhoz: vulgármaterializmusba esnek és ezért birálni kell őket.

Egyes szerzők szerint, az anyag és a tudat ontológiai egységének állitása a filozófia alapvető kérdésének felszámolását és a materializmus és idealizmus összekeverését jelenti. De mit képvisel ténylegesen a filozófia alapvető kérdése, amelyről Engels beszél?

---

5) Lenin Müvei 14. köt. 247-248. old.

Történelmileg az anyag és a szellem viszonyának kérdése először alapvetően ontológiai jelleggel (tehát nem mint a valóságos, emberi gondolkodás és a külvilág viszonyának ismeretelméleti problémája, hanem mint az érzéki világ és a "tulvilág" egymásmellett létezésének ontológiai problémája) jelenik meg és fejlődik ki. A társadalmi differenciáció hatására kialakul a "földi élettel" szembenálló "tulvilági élet", a természettel, az érzéki világgal szembenálló "szellem" fogalma. A társadalmi elidegenedés alapján létrejön a vallási elidegenedés. Később, az osztálytársadalom ellentmondásainak kiéleződésével fellépő materializmus szembeszáll ezzel a vallásos szemlélettel és tagadja a "szellemi tulvilág", a "természetfeletti szellem" létezését. Igy alakul ki az évezredes harc materializmus és idealizmus, tudomány és vallás között, és e harc középpontjában az anyag és a szellem viszonyának kérdését találjuk.

Való igaz, hogy a materialista álláspont - amely a világ anyagi egységét vallja, azt, hogy csak az anyagi, érzéki világ létezik valóságosan, és visszaállitja helyére a "lelket", amelyet egyszerüen ugy tekint, mint az anyagi világ egyik jelenségét - ténylegesen felszámolja, legalábbis elméletileg, az anyag és a szellem viszonya kérdésének első, ontológiai formáját. A materializmus megszünteti, elméleti sikon, az anyag és a szellem vallásos, animista szembeállitását, a test-lélek dualizmusát. A gondolkodás és a lét viszonya kérdésének ez az ontológiai formája azonban mindaddig fennmarad mint a filozófia alapkérdése, amig az idealizmus, a vallás nem tünik le véglegesen, mindaddig amig a vallási elidegenedés társadalmi gyökerei fennmaradnak, hogy szüntelenül ujraszüljék azt. Az osztályantagonizmusok felszámolásával következik be a kérdés ontológiai formájának gyakorlati felszámolása, a materializmus véglegesen győzedelmeskedik, a szellem és az anyag viszonyának kérdése megszünik a lételmélet központi kérdése lenni.

Egyes marxisták tévesen azt hiszik, hogy a gondolkodás és a lét viszonyának kérdése mindenkor központi problémája lesz a tudományos világképnek. Azt képzelik, hogy a tudat és az anyag ellentmondása, amely történelmi okokból a filozófiai harcok középpontjába került, a világmindenség valamilyen reális alapvető ellentmondása. Ezért nehéz számukra megérteni a gondolkodás és az anyag ontológiai egységének problémáját.

A valóságban az anyag és a tudat viszonyának kérdése nem a világ, hanem az emberi megismerés alapvető problémája, méghozzá a társadalom fejlődésének egy jól körülhatárolható szakaszán: benne nem a világmindenség valamilyen alapvető ellentmondása, hanem meghatározott társadalmi ellentmondások tükröződnek.

A világmindenség önmagában létezik, a tudattól, gondolkodó lények létezésétől vagy nem-létezésétől függetlenül. A természet önmagának oka, a világ önmagában létezik, semmi máshoz nem kell viszonyitani, semmi másból nem kell magyarázni. A természetnek, az anyagnak meg vannak a maga általános ellentmondásai, mozgásának általános törvényei, amelyeket

éppen a materialista dialektika tanulmányoz. A gondolkodás távolról sem az anyagnak valamiféle egyetemes ellenlábasa. A gondolkodás csupán egyike a természet végtelen sokszámu jelenségeinek, az anyag törvényszerü fejlődésének egyik viszonylag ritka terméke, amely mindenütt létrejön, ahol szerves élet, gondolkodásra alkalmas aggyal rendelkező lények kialakulásának feltételei rövid időre előállnak, hogy ugyanolyan szükségszerüséggel el is pusztuljon, az anyag örök, térben és időben végtelen körforgásában.[6]

A szellem és az anyag ellentmondásának gondolata alapvetően az ősközösségi társadalom felbomlása folyamatának terméke. A primitiv társadalom még nem ismeri az anyag és a szellem, a test és a lélek megkülönböztetését és szembeállitását. Ez a szembeállitás csak később, a család "szétválásával", az egyenlő munkamegosztáson alapuló szervezeti formáról az osztálytagozódásra való fokozatos áttéréssel, az első osztálydifferenciációkkal jelenik meg. Amilyen mértékben előrehalad a társadalom szétválása, az uralkodó osztály és alárendelt osztály kettőségének kialakulása, olyan mértékben jelentkezik annak szükséglete, hogy egy másik, igazságosabb világ felé, egy másik élet felé forduljanak. A társadalmi élet elidegenedése, a munka elidegenedése világra hozza a vallási elidegenedést. Az osztályok közötti antagonizmusok a rossz és a jó, a sötétség és a világosság, a földi élet és az égi élet, a test és a lélek, az anyag és a szellem fantasztikus antagonizmusának formájában fogalmazódnak meg az emberek fejében.[7] A filozófia alapvető kérdésének ez az első ontológiai formája tehát nem a világ valamilyen valóságos alapvető ellentmondását, hanem csupán az osztálytársadalom alapvető ellentmondását tükrözi fantasztikus, illuzórikus formában, egy kettéhasitott világkép formájában.

A vallásos ideológia vereségével azonban egyre inkább előtérbe kerül a filozófia alapvető kérdésének "másik oldala", a filozófiai harcok középpontjában álló kérdésnek ismeretelméleti tartalma. Nyilvánvaló, hogy a szellem-anyag szembeállitásában nemcsak a társadalom kettéhasadása tükröződik fantasztikus formában. Ebben a szembeállitásban szerepet játszanak magának a gondolkodásnak, a megismerésnek a valóságos ellentmondásai is, ezek adják egyáltalán a lehetőségét annak, hogy az osztályantagonizmusok éppen ebben a formában szublimálódjanak. Lenin hivja fel a figyelmet arra, hogy az emberi ismeret kettéhasadásának, az idealizmusnak és a vallásnak a lehetősége adva van már az első, elemi absztrakcióban. A megismerés bonyolult, ellentmondásos folyamata magában hordja azt a lehetőségét, hogy a képzelet messze repüljön a valóságtól, az absztrakt fogalom képzeletté, végeredményben istenné alakuljon át.[8] De ez a le-

---

6) Lásd Engels: A természet dialektikája. 50-51. old.

7) Vö. Ch. Hainchelin: A vallás eredete. Szikra 1954. 54.old.; A.Donini: Korok, vallások, istenek, Gondolat 1961. 30-37, 63-67.old.

8) Lenin: Filozófiai füzetek. Szikra 1954. 318. old.

hetőség csupán bizonyos feltételek között válik valósággá. A vallási elidegenedésnek (a világ képzeletbeli megkettőzésének, a szellem és az anyag illuzórikus, ontológiai síkon végrehajtott szembeállításának) oka nem a gondolat és a tárgy ellentmondása (a gnoszeológiai probléma), hanem a társadalom kettéhasadása antagonisztikus osztályokra.

Érthető, hogy a materialisták, akiknek törekvései általában a társadalmi haladás érdekeit tükrözték, miközben célul tűzték ki az objektiv valóság feltárását, elvetették az anyag és a szellem szembeállitását, kimutatták annak illuzórikus jellegét, és magát a "lelket" az anyagi világba helyezték vissza, a test funkciójának nyilvánitották. A materialisták mindig harcoltak a szellem-anyag dualista elképzelése ellen. De az anyag és a szellem viszonya kérdésének ez az ontológiai formája csak akkor oldódik meg és semmisül meg véglegesen, amikor megsemmisülnek teljesen és véglegesen a vallás és az idealizmus társadalmi gyökerei. A társadalom napjainkban végbemenő forradalmi átalakulása gyakorlatilag számolja fel a kérdés gyökereit, megsemmisiti azokat a társadalmi viszonyokat, a társadalom kettészakitottságát, a munka és a gondolkodás szétválását, amely a holt és megvetendő anyag s az aktiv, teremtő, felsőbbrendü tudat szétválásának, szembeállásának képzetét alakitotta ki az ember agyában. Megsemmisülnek az idealizmus, a vallás társadalmi gyökerei, és ezzel együtt annak lehetősége is, hogy a megismerés ellentmondásait ujból a valóság misztifikált magyarázatára használják fel. Ebben a folyamatban a filozófia alapvető kérdésének ontológiai formája végéhez ér és átadja teljes mértékben a helyét a kérdés ismeretelméleti oldalának, tartalmának, amely már korábban kezd egyre inkább előtérbe kerülni. A gondolkodás és a lét viszonyának kérdése a megismeréssel foglalkozó tudománynak lesz központi kérdése, miközben a modern materializmus ismeretelméleti tartalma is teljes mértékben kibontakozik.

x

Azok, akik az anyag és a tudat (gnoszeológiai) ellentétét abszolutizálják és átviszik ontológiai síkra (szerintük a tudat mint az objektiv világ tükröződése nem lehet egyuttal az objektiv világ jelensége), arra kényszerülnek, hogy ontológiailag "bizonyitsák" a tudat "nem-anyagi" voltát. Ezt viszont csak ugy érhetik el, hogy az anyag fogalmát eltorzitják.

Ez a deformálás legalábbis két fő irányban történik: 1. Az anyagot vulgárisan, mint "fizikai szubsztanciát" értelmezik (a tudat azért nem anyagi, mert nem rendelkezik a mindennapi életből ismert testek "fizikai" tulajdonságaival); 2. Elvetik (ontológiai vonatkozásban) az anyag azonositását a mindenséggel és ezzel a világ anyagi egységének fogalmát (mert számukra a világ megoszlik egy anyagi és egy másik, "nem-anyagi" világra, a szellemi jelenségek világára).

Meg kell mondani, hogy mindkét torzulás az anyagfogalom történeti fejlődése során keletkezett és elhomályositja ez utóbbi valóságos értelmét. A bennünket foglalkoztató probléma szükségessé teszi, hogy világosan lássuk az anyag fogalmának tartalmát.

Mindenekelőtt jegyezzük meg, hogy az anyag fogalma abban a folyamatban született meg, amely a vallásos szemlélet kialakulásához vezetett. Az anyag fogalma a szellem fogalmával együtt, a világkép kettéhasadásának folyamatában indult utjára. A valamennyire is objektiv etnográfiai kutatások egybehangzóan azt mutatják, hogy a primitiv gondolkodásmód még nem ismeri az anyag és a szellem fogalmát, hogy a vallás első formái, amelyek alapvetően az embernek a természettel szembeni gyengeségét tükrözik, még "realista" jellegüek. [9] Az "életelv" képzete, amely ezt a korszakot jellemzi, fokozatosan átalakul a testtől különvaló és ezzel szembekerülő lélek képzetévé, ahogyan előrehalad az ősi közösség felbomlása. A társadalomnak antagonisztikus osztályokra való széthasadása hozza létre a vallási elidegenedést és ezzel együtt, mint már emlitettük, az anyag és a szellem antagonizmusának fantasztikus elképzelését.

Ebben az ideológiai folyamatban születik meg tehát, a szellem fogalmától elválaszthatatlanul, az anyag fogalma, a valóságos, érzéki világ, a természet jelölésére, amellyel szembeállitják az árnyak világát, a természetfeletti szellemit, a "nem-anyagi" világot.

Az anyag fogalma ellentmondásos pályát fut be. Abban a folyamatban születik, amely a vallási elidegenedést eredményezi, hogy azután a vallásos ideológiával szembenálló materialista szemlélet alapfogalmává váljon. De tartalma lényegében azonos marad: továbbra is a valóságos, az érzéki világ jelölésére szolgál. Amig azonban a vallás anyagfogalma szembenáll a (természetfeletti, "nem-anyagi") szellemmel, addig a materialisták anyagfogalma az egész valóságosan létező világot, a mindenséget jelöli, ideértve az embert is a maga tudatával.

Állithatjuk, hogy ha a materializmus, mint filozófia, egyáltalán megszületik és használja a vallási elidegenedés folyamatában kialakult "anyag" fogalmát, ez azért van, mert a társadalom kettéhasadásával létrejött és uralkodóvá vált az anyag-szellem kettősségére épülő világkép. Egy olyan társadalomban, amelyet osztályellentétek nem bontanak ketté, a világot magától értetődően ugy fogják fel, amilyennek ténylegesen jelentkezik, nem képzelnek mögé vagy fölé egy másik, az érzékek számára hozzáférhetetlen világot. Az ősember naiv realizmusára ez éppugy jellemző, mint a kommunista társadalom emberének fejlett tudományos szemléletére. Akkor, amikor az egységes emberi társadalom kettéhasad, a tudományos szemlélet fejlődésének szükségszerü formája a vallásos-idealista világnézet ellen fellépő materialista filozófia. Ennek a harcnak szükségszerü eszköze az anyag és a szellem fogalma.

9) Vö. Ch. Hainchelin, i.m. 79, 99. old.; L. Lévy-Bruhl: La mentalité primitive. Oxford, 1931. 20. old.

Tartalmát tekintve, "a materialista természetszemlélet egyszerüen azt jelenti, hogy a természetet olyannak vesszük mint amilyen, anélkül, hogy valamit is hozzáadnánk, ami a természettől idegen." [10] A materializmusnak ez a tartalma éppen az, amit tudományos szemléletnek nevezünk. A tudományos szemlélet, a társadalom kettéhasadása után, csak a vallásos-idealista világkép ellen harcolva tudott továbbfejlődni, és ezért öltötte fel a materialista filozófia történelmileg szükségszerü formáját. A valóságot eltorzitó világnézettel folytatott harcában a tudományos szemlélet rászorult arra, hogy a vallás által kialakitott képzetekkel, fogalmakkal küzdjön, filozófiai formában vivja tovább harcát. Azért kellett használnia az anyag fogalmát a valóságos világ megjelölésére, mert a vallás és az idealizmus anyagra és szellemre bontotta a világot. És amikor a társadalom ujra egységessé válik, amikor megsemmisülnek a vallásos elidegenedés gyökerei és ezzel együtt minden vallás és idealizmus, a tudományos szemlélet közvetlenül, mint ilyen, filozófiai forma nélkül fog továbbfejlődni. [11] Ujból magától értetődővé lesz a világot olyannak venni, amilyen önmagában, és a szellemi világ tagadására használt anyag fogalma is elveszti jelentőségét. A materializmus teljes győzelmet arat, egyetemes, egyetlen és természetes szemléletté válik. Győzelmével a materializmus, mint filozófia, "megszünik", hogy mint tudományos szemlélet "megmaradjon", továbbfejlődjön és egyeduralkodóvá váljon, mert csak a tudományos szemléletnek a vallással és az idealizmussal szemben kialakult szükségszerü formája volt. Az a nézet, hogy az anyag világán kivül semmi sem létezik, általánossá és természetessé válik, és ezzel a "szellemmel" szembeállitott "anyag" fogalma fokozatosan elveszti értelmét.

De térjünk vissza az anyag fogalmának történelmi fejlődésére. Az anyag fogalma, miután létrejött és a materializmus fogalomrendszerének alapelemévé vált, viszonylag önálló fejlődésnek indul. Mint az ideológia minden eleme, az anyag fogalma is bizonyos fokig önállósul és elszakad eredeti feltételeitől, értelme olyan változásokon megy át, amelyek fejlődésének egyes szakaszaiban egyenesen felismerhetetlenné teszik.

Ez a mozgás legalábbis két fő irányban ment végbe:

1. Amellett, hogy tulajdonképpen mindvégig, a materializmus minden nagy képviselőjénél, a valóságos világot, a mindenséget jelöli - az anyag fogalma felveszi a világ hipotétikus "ősanyagának", "alapanyagának", anyagi "szubsztanciájának" értelmét is, amelyből feltételezhetően a valóságos világ minden jelensége ered, illetve összetevődik. Miközben a materialisták azt vallják, hogy egyedül az anyag világa létezik valóságosan,

---

10) Engels: A természet dialektikája, Szikra 1952. 209-210. old.

11) Vö. Marx-Engels: A német ideológia, 10. old.; Engels: Anti-Dühring. Szikra 1948. 25. és 133. old.; Engels: L. Feuerbach... (Marx-Engels Vál. Müv. II. 396. old.)

kutatni kezdik azt az "archét", "szubsztanciát", amely mindennek "alapját", "anyagát" képezi. (A minden létező alapját képező "szubsztancia" elképzelésének továbbélését tapasztalhatjuk a fizikusoknál, az "anyag szerkezetével" kapcsolatos fizikai kutatásoknál, vagy abban a megujuló törekvésben, hogy az anyagnak egy "természettudományos" fogalmát alakitsák ki. Ez a szemlélet kisért az anyag és a tudat metafizikus szembeállitásánál, amikor az anyagot "fizikai szubsztanciaként" állitják szembe a "nem-anyagi" tudattal. De mit szóljunk akkor az anyag egy olyan sajátos aspektusához mint az, amit társadalmi-gazdasági alakulatnak nevezünk? Talán az anyagnak ez a formája is holmi "fizikai szubsztanciára" lenne redukálható?) A tudomány 2500 éves fejlődése kellett ahhoz, hogy fokozatosan világossá váljék: az anyag világa nem egy meghatározott "anyagból", fizikai "szubsztanciából" épül fel; az "anyag" nem más, mint maga a természet, amelynek végtelenül változatos és változó formái örökösen szülik egymást, átmennek egymásba. A korábban uralkodó és a XVIII. század materializmusától örökölt természetfilozófiai nézetekkel szemben, Engels, és az ő nyomában Lenin, megállapitotta annak lehetetlenségét, hogy a természet különböző formáit valamilyen őseredeti, alapszubsztanciára vezessük vissza. Lenin, harcolva a machisták ellen, akik azt állitották, hogy a radioaktivitás felfedezésével a materialisták "anyaga" "eltünt", aláhuzta, hogy ami eltünt, az csupán az anyagnak bizonyos fizikai tulajdonságai, "amelyek korábban abszolutaknak, változatlanoknak, eredendőknek tetszettek (áthatolhatatlanság, tehetetlenség, tömeg stb.) s amelyekről most kiderül, hogy viszonylagosak, hogy csak az anyag bizonyos állapotainak a jellemzői." [12] A marxizmussal az anyag fogalma, amely a "tulvilággal" szemben álló valóságos világ megjelölésére jött létre, megtisztul történelmileg elkerülhetetlen rárakódásaitól. Világossá válik, hogy az anyag fogalma egyszerüen az objektiv valóságot jelöli, amely az emberi tudattól függetlenül létezik és amelynek érzékleteink csupán visszatükröződései. Világossá válik, hogy ez a fogalom magát a természetet, a mindenséget jelöli a maga egészében. Ily módon a tudomány jelenkori fejlődésével visszatérünk a kiindulóponthoz, de jóval magasabb fokon.

2. Történelmi fejlődése során az anyag fogalma felveszi továbbá a szubjektummal szembenálló és a benne tükröződő objektumnak az objektiv valóságnak jelentését is. Az anyag fogalma tehát ismeretelméleti értelmet is kap, kifejlődik az anyagfogalom ismeretelméleti tartalma. Tudjuk, hogy a materializmus nem csupán annak megállapitását jelentette, hogy csak egyetlen világ, az anyag világa létezik: a materialista gondolkodók mindig szembeállitották ezt a valóságos világot a vallás képzeletbeli világával.

---

12) Lenin Müvei 14. köt. 269. old.

Nemcsak azt kellett kimutatniuk, hogy a szellemi tulvilág nem létezik, hanem azt is, hogy ez a mitikus világ csak az emberek képzeletében, a valóságos világ fantasztikus tükörképeként létezik. Fel kellett vetniök tehát a megismerés problémáját is, annál is inkább, mert a vallásos-idealista nézetek védelmében egyes filozófusok már az ókorban megkisérelték kétségbevonni érzeteink helyességét, objektiv tartalmát, és ezen keresztül az érzéki, "anyagi" világ létezését.

Az agnosztikusokkal és a szubjektiv idealistákkal szemben a materialistáknak két dolgot kellett aláhuzniok: egyrészt azt, hogy érzeteink hüen tükrözik a valóságot, érzeteink utján képesek vagyunk helyesen megismerni a valóságos világot, érzeteink "egybeesnek" a világgal; másrészt, hogy a valóságos világ (az "anyag" világa) érzeteinktől függetlenül létezik, hogy érzeteink különböznek a valóságtól. Engels az agnosztikusokkal szemben a gondolkodás és a lét "azonosságát" emelte ki ismeretelméleti sikon; a szubjektiv idealistákkal, a machistákkal szemben folytatott harcában, Leninnek az érzet és az objektiv valóság (az "anyag") különbségét, ellentétét kellett kidomboritania.

Éppen ez a probléma az, amely történelmi okokból, uralja Lenin "Materializmus és empiriokriticizmus"-át. A machisták azt állitották, hogy csak érzeteink valóságosak, az "anyag" fogalma fikció, és állitásaikat a fizika uj felfedezéseivel kisérelték meg alátámasztani (az anyag "eltünik"). Velük szemben Leninnek egyrészt ki kellett emelnie a materializmusnak azt a régi igazságát, hogy az érzet csupán a valóságos világ tükörképe, hogy az objektiv valóság érzeteinken kivül, azoktól függetlenül létezik. Másrészt el kell vetnie a régi materialisták téves elképzeléseit, amelyek a valóságos világot (az "anyagot") valamilyen egységes, fizikai tulajdonságokkal rendelkező "anyagból", "szubsztanciából" állónak tekintették, alá kellett huznia, hogy az "anyag" fogalma tulajdonképpen nem jelent mást, mint az objektiv valóságot, a valóságos világot, a mindenséget a maga egészében. Ez a két vonal egyesül Leninnél és ennek felismerése alapvető jelentőségü az anyag-fogalom megértése szempontjából.

Sajnos az anyag fogalmának ezt a fejlődését ujabb torzulás kisérte a mi századunkban: az a tény, hogy korunkban a materializmus és idealizmus harca alapvetően az ismeretelmélet területére tevődött át, egyes marxista kutatókat a tanulmányunk tárgyát képező metafizikus felfogáshoz vezette. Miközben még nem is küzdötték le teljesen a metafizikus materializmus tévedéseit (az "anyag" a valóságos világ változatlan "fizikai" szubsztanciája") - ujabb ponton távolodtak el az anyag-fogalom értelmétől. A fogalom önmozgása tovább folytatódik. Ha már egyszer az "anyag" fogalmával a tudattal szembeállitott objektiv valóságot jelöljük a metafizikus gondolkodás segitségével ujból elveszitjük a fonalat. Elfelejtjük, hogy az "anyag" (a valóságos világ) és a tudat (annak tükröződése az ember agyában) csak egy igen jól körülhatárolható ismeretelméleti probléma keretében kerül szembe abszolut módon egymással. A tudattal szembeállitott anyag fogal-

mát elszakitjuk feltételeitől, önállósitjuk, abszolutizáljuk, "ontológiai" sikon kezdjük használni. Kijelentjük, hogy az anyag mindaz, ami nem tudat, hogy a tudat nem tartozik az anyag szférájához, hogy tehát a világon meg kell különböztetnünk a dolgok két "elvileg" különböző sorát, egy anyagi világot és egy szellemi, "nem-anyagi" másikat stb. És ha már itt tartunk, mégiscsak igazolni kell ezen az "ontológiai" sikon a világ kettősségét, a tudat "nem-anyagi" voltát; ezt viszont csak ugy lehet, ha az "anyag" fogalmát eltorzitjuk, "fizikai" értelmet adunk neki stb. stb. Hajmeresztő spekulációk születnek az "anyagi" idegmüködés és a "nem-anyagi" tudati müködés, az "anyagi" szó és a "nem-anyagi" gondolat "elvi" különbségéről, arról, hogy lehet-e mindent, ami a tudattól függetlenül létezik, igy például az anyag tulajdonságait az anyag kategóriájába sorolni stb. stb. Megy, megy a dolog a maga utján, jó messze kerülünk a fogalom eredeti értelmétől - mig azután a gyakorlat szükségletei félbeszakitják a fogalom önmozgását és rákényszeritik arra, hogy a valóságos viszonyokat reálisabban tükrözze.

x

A materializmus tehát, az anyag fogalmával a mindenséget, a valóságosan létező világot jelöli hagyományosan. Ez azt jelenti, hogy minden, ami ténylegesen létezik: anyagi természetü. Nincs semmi a világon, ami ontológiai értelemben "nem-anyagi" lenne. Ebben az értelemben maga a tudat is anyagi: valóságosan létezik mint tudat, mint tükrözés. A tükörkép, a világ legfantasztikusabb, legilluzórikusabb tükörképe is, mint kép objektiven létezik (még akkor is, ha ez a kép a külső valóság legtorzabb, legirreálisabb tükrözése is). Másképp mondva, a tudat, amely (mint tükrözés) szemben áll az "anyagi" (valóságos) világgal (gnoszeológiai sikon), maga is "anyagi" jelenség (reálisan, objektiven létezik, mint kép), maga is az anyagi világ jelensége (ontológiai vonatkozásban). Egész egyszerüen ennyit jelent az a materialista megállapitás, hogy a tudat maga is "anyagi" jelenség.

A kérdésnek ez az aspektusa döntő jelentőségü a pszichikai jelenségek tanulmányozása, az egyetemes kölcsönhatásban elfoglalt helyük, játszott szerepük megértése szempontjából. Hogyan tüzhetnénk ki célul a pszichikai mechanizmusok és ezek determinációjának tanulmányozását, ha kiindulópontunknál tagadnánk e jelenségek objektiv jellegét, valóságát, ha ugy tekintenénk ezeket, mint egy "nem-anyagi" világ tartozékait?

Láttuk, hogyan kényszeriti az anyag és a tudat gnoszeológiai ellentmondásának abszolutizálása egyes szerzőket az anyag fogalom deformálására, hogy bebizonyithassák ontológiai sikon a tudat "nem-anyagi" voltát. Érveik nem merülnek ki ebben. Azt is mondják például, álláspontjuk alátámasztására, hogy meg kell különböztetnünk az anyagot, a "dolgot" (azt "ami" mozog) annak mozgásától: a tudat csupán mozgása az anyagnak,

le maga nem "anyag". Azzal is érvelnek, hogy a tudatot, eredetére nézve, "anyaginak" foghatjuk fel, de természetére nézve tagadhatatlanul "nem-anyagi", hiszen csupán az anyag tükröződése. A gondolkodás folyamatát anyaginak tekinthetjük, de maga a gondolat, mint e folyamat "eredménye", csupán "eszmei", érzéki tükrözés, csupán ismeret: a tudat csupán "gnoszeológiai léttel" rendelkezik stb.

Ezekkel az antidialektikus érvekkel (hát nem velejéig dialektika-ellenes okoskodás igy szembeállitani azt "ami mozog" annak mozgásával? a "dolog" maga nem folyamat? egy "dolog" lényege nem éppen annak mozgásában rejlik? És hogyan lehet szembeállitani a gondolatot a gondolkodás folyamatával? létezik-e gondolat, következtetés a gondolkodás folyamatán kivül? Lehetséges-e továbbá, hogy a pszichikumnak csak tükröző funkciója legyen? nem vesz részt a tudat az egyetemes kölcsönhatásban, nemcsak mint determinált, hanem mint determináló? És vajon mit jelenthet az az állitás, hogy a tudatnak "lételméleti" szempontból nincs léte?) - szembe kell szegeznünk egy alapvető kérdést: hogyan és hol történik az ugrás az anyagi világból a titokzatos "nem-anyagi" világba? Ellenfeleink rendületlenül azt hangoztatják, hogy bármely oldalról is közelitsük meg a kérdést, mindig fennmarad egy elvi különbség anyag és tudat között: az utóbbi csupán tükröződése lesz az előbbinek, a tudat a "nem-anyagi" világát képezi.

De ez az állitás (amely ontológiai jellegü) megdől ha szembesitjük a tényekkel: bármely oldalról is közelitsük meg, ontológiai sikon, a tudat problémáját, kitünik, hogy a tudat, mint minden valóságosan létező, teljes mértékben beletartozik az anyag világába. Egyetlen mozzanatában sem találkozunk valamiféle titokzatos ugrással az anyagi jelenségek világából holmi "nem-anyagi" világba.

Mit mondhatunk például a tudatról, mint a visszatükröző képesség bonyolult formájáról? Ismeretes, hogy a tükrözés képessége nem az emberi idegrendszer sajátossága. Bizonyos értelemben minden jelenség visszatükrözi (specifikus formában) környezetét. Minden kölcsönhatás: egyes folyamatoknak más folyamatokban való visszatükröződése. És minél bonyolultabb a hatást elszenvedő jelenség, annál bonyolultabb lesz a külső hatások visszatükrözése, annál bonyolultabb lesz az adott jelenség visszahatása. Ezért, ebben a vonatkozásban, semmilyen elvi különbség nem áll fenn a visszatükrözés alacsonyabb és fejlettebb formái között. Ilyen értelemben jegyezte meg Pavlov, a magasabbrendü állatoknak a külvilág jelenségeire adott reflexeivel kapcsolatban: "Legyen bár ez a reakció az alacsonyabbrendü állatok reakciójához képest rendkivüli és bármilyen élettelen tárgy reakciójához képest végtelenül bonyolult, a dolog lényege mégis ugyanaz marad."[13] Adott természeti jelenségek a szervezet meghatározott, tör-

---

13) Pavlov összes müvei, III/1. 49. old.

vényszerü választevékenységét, reakcióját váltják ki. A dolog lényege azonos, bármilyen óriási minőségi különbségek lépnek is fel ezen belül a különböző fejlettségi, bonyolultsági fokon álló szervezetek és specifikus választevékenységük között. Ez azt is jelenti, hogy ez a "visszatükrözés" minden esetben teljesen "evilági", az anyagi világ jelensége - és materiális okokkal elvben teljes mértékben megmagyarázható (függetlenül attól, hogy ma még ezt vagy azt a formáját, mechanizmusát nem ismerjük, vagy nem kielégitően).

Megengedhető-e tehát egy materialista számára, hogy az emberi gondolkodás problémája előtt megálljon és kijelentse: itt a "visszatükrözésnek" egy elvileg más formájára térünk át. Átmegyünk a "fizikai", "anyagi" visszatükrözés területéről a "nem anyagi" tükrözésre! De vajon hol történik a fejlődési sorban ez a meglepő ugrás? Miért ne lenne "evilági", miért ne lenne hozzáférhető számunkra a visszatükrözésnek, a visszahatásnak, az alkalmazkodásnak ez a formája? Az élettelen világ jelenségeinél ezt a "visszatükrözést" senki sem sorolná holmi "nem-anyagi" jelenségek sorába. Igy vagyunk minden bizonnyal az amoeba ingerlékenységével is, de talán az állatok "tudatával" is. Valószinü, hogy az agytevékenység alapmüveleteinek modelljét létrehozó "gondolkodó gépek" müködésében, ezek "emlékező" képességében, abban a képességükben, hogy bámulatos számu müveletet végezzenek el egy másodperc alatt és következtetéseiket velünk közöljék - a materialisták közül senki sem fog holmi "nem-anyagi" jelenséget látni. Miért lenne hát indokolt az emberi gondolkodást kiemelni az anyagi jelenségek világából? Nem a régi illuzió maradványa ez, nem az anyagi világgal szemben álló, attól idegen, privilegizált "lélek" misztifikált képzete jelentkezik itt? Az anyag "eltünne" talán fejlődésének ebben a fázisában?

Nem a lélek "nem-anyagi" jellegének ugyanez a gondolata az, amely ujra megjelenik az anyag és a tudat metafizikus szembeállitása utján, amikor egyes szerzők odáig mennek, hogy elvetik még azt az alapvető tudományos, materialista felfogást is, miszerint a tudat az agy müködése? Azok, akik kijelentik, hogy a tudat semmilyen vonatkozásban nem lehet "anyagi", arra kényszerülnek, hogy a tudatot megkülönböztessék az agy müködésétől. Azt állitják, hogy a tudat kétségtelenül elválaszthatatlan az idegfiziológiai folyamattól, de elválaszthatatlanságát ugy kell érteni, hogy a tudat nem is azonos ezzel a folyamattal. A magasabb idegmüködés csupán "anyagi alapja" a "nem-anyagi" tudatnak. Az agy és az idegrendszer anyagi tevékenysége csupán létrehozója, alapja az ettől különböző és ennek eredményét képező "nem-anyagi" pszichikainak, eszméinek stb. Nem világos-e mennyire kisért itt a "nem-anyagi", még az agy anyagi müködésétől is különböző lélek primitiv elképzelése, melyben az agy mint a lélek eszköze szerepel.

Ez a szemlélet neheziti mindmáig a többi között a materialista pszichológia fejlődését is. Ez a szemlélet kétségtelenül nagy szerepet

játszott abban, hogy - a szovjet pszichológusok megállapitása szerint - egeszen az utóbbi esztendőkig nagyon elhanyagolták a Szovjetunióban a magasabb pszichikai folyamatok fiziológiai mechanizmusainak tanulmányozását. Minden bizonnyal ez járult hozzá ahhoz "a jelentős elszakadáshoz, amely a magasabb idegmüködés törvényszerüségeinek fiziológiai tanulmányozása és a pszichikai folyamatok pszichológiai kutatásai között még fennáll." 14)

Mi más lenne a tudat, mint az agy müködése? A tudat természetesen az agy sajátos müködése, bonyolult müködése, amelynek az a sajátossága, hogy másodlagos jelzésekkel, szavakkal müködik, amely a külső valóság tükrözését uj formában, fogalmak, itéletek, következtetések formájában valósitja meg és ezzel biztositja az emberi szervezet legmagasabb foku alkalmazkodását. A magasabb rendü állatok idegrendszere és ennek müködése a természeti környezet hatására, a szervezet és a környezet kölcsönhatásának folyamatában jött létre. Az ember bonyolultabb, minőségileg magasabb rendü idegmüködésének sajátosságai már alapvetően a társadalmi környezet, a társadalmi fejlődés, az ember munkatevékenységének hatására jöttek létre, ezek hatására fejlődnek tovább.

Igy fogja fel a tudatot a materialista pszichológia, amelyet sajnos csak zavarnak egyesek "filozófikus" elmefuttatásai. Előrejuthatnánk-e a kozmikus repülés feltételeinek kideritésében, ha a tudatot holmi titokzatos "nem-anyagi" létezőnek tekintenénk, amely az "anyagi" aggyal kapcsolatban van ugyan, de attól végül is, mint "nem-anyagi" valami elkülönül? Világos hogy nem. Azoknak a szovjet tudósoknak, akik a huzamosabb ürrepülés, a tartós sulytalansági állapot kihatását tanulmányozzák, mellőzniük kell az ilyen spekulációt és az ember tudati tevékenységét a maga objektiv valóságában, mint idegtevékenységet kell vizsgálniuk.

Pavlov és tanitványainak egész munkássága éppen azt tárja fel, hogy a pszichikai müködés nem más, mint az idegrendszer müködése, hogy az egész pszichikai müködés (az érzékeléstől a gondolkodásig és a cselekvés kiváltásáig, az analizis és szintézis, a következtetés, az emlékezés, az akarat stb.) - magasabb idegmüködés. A pszichikai müködés "eredményeit" az idegrendszer, a nagyagy "tárolja" és ezeket "bekapcsolja" a további müködésbe meghatározott reflexkapcsolatok, idegi kapcsolatok utján. A tudat valóban az agy "funkciója", "tulajdonsága", "állapota" - és ilyen értelemben az anyag egyik "tulajdonsága". A tudat: idegmüködés, s mint ilyen mondhatjuk róla, hogy az "anyagmozgás" egyik formája (vagyis, Marx kifejezése szerint, "természeti folyamat"). Ez a ma már jól körülirható anyagi (természeti) jelenség objektiv módszerekkel tanulmányozható és kutatásában egyre inkább támaszkodnak a modern tudomány olyan vivmá-

---

14) Lásd A. A. Szmirnov: A pszichológia feladatai az SZKP XXI. kongresszusa határozatainak tükrében. Előadói beszéd a Pszichológusok Társaságának I. kongresszusán. 1959. jun. 29. Voproszi Pszichologii. 1959. 5. sz.

nyaira mint a hirközlés elmélete, a biokémia stb. A kibernetikai gépek segitségével a tudati müködés messzemenően modellezhetővé válik. Az élő anyag tulajdonságainak jobb megismerése, igy például a dezoxiribonukleinsav (DNS) ferroelektromos és antiferromagnetikus tulajdonságainak a felfedezése szintén segitséget nyujt a tudatmüködés mechanizmusainak felderitésében. Mindez roppant módon kiszélesiti és megtermékenyiti a tudáttal kapcsolatos kutatómunkát.

A tudatot (a magasabb idegmüködés sajátos formáját) valóban ugy kell felfognunk mint "az anyag belső állapotát" (Lenin), vagyis a természet egyik "állapotát", ugyanugy, ahogyan például olyan, a "mindennapi" tapasztalat számára annyira szokatlan jelenségek, mint az elektromágneses vagy a gravitációs mező szintén az "anyag" (a természet) meghatározott állapotait képviselik. Ugyanugy, ahogyan az, amit "emberi társadalomnak" nevezünk, szintén az "anyag" egyik meghatározott "állapota" stb.

A vulgármaterialisták nem abban hibáznak, hogy a tudatot "anyaginak", az anyag "állapotának" tekintik. Tényleges hibájuk abban rejlik, hogy a tudat anyagiságát vulgárisan, durván, leegyszerüsitve fogják fel, abban például, hogy a pszichikumot pusztán idegfiziológiai oldalról tanulmányozzák és elhanyagolják ennek a fiziológiai folyamatnak a specifikumát, valamint gnoszeológiai és társadalmi vonatkozását.

A dolgot ugy szoktuk kifejezni, hogy a tudat nem "redukálható" az idegfiziológiai folyamatra. De ez a terminus félreérthető. Sokan ugy értik, hogy a tudat "nem azonositható" az idegmüködéssel. Holott nem pontosan erről van szó: a tudat ténylegesen az agy müködése. Amit egyes pszichológusok és idegfiziológusok nem értenek, az az, hogy a tudat nem szükithető az elemi idegfiziológiai folyamatra. A tudatot igazán csak mint a magasabb idegmüködés uj elvét érthetjük meg, melyet meghatározott tényezők kondicionálnak. Az idegmüködés e magasabb elve minőségileg uj "állapotot" jelent, uj "mozgásformát", a visszatükrözés minőségileg uj formáját, amely a társadalmi munka kifejlődésének hatására jött létre. A magasabb idegmüködés uj elve nem vezethető vissza és nem szükithető le az egyszerü fiziológiai alapmüködésre. A magasabb mozgásforma az alacsonyabból jön létre, de nem redukálható az utóbbira, meg vannak a maga sajátos mozgási törvényei.

A tudat (a magasabb idegmüködés sajátos, emberi formája) komplex jelenség, amelynek idegfiziológiai mechanizmusát éppugy kell tanulmányozni, mint társadalmi meghatározottságát, tükröző és a cselekvést közvetlenül meghatározó, kiváltó funkcióját. Tanulmányozni kell a tudatnak azt a prizmaszerü, közvetitő szerepét, amelyen "fénytörést" szenvednek a külső hatások és amely meghatározza a szervezet választevékenységének specifikumát. Tanulmányozni kell a tudatot, mint visszatükrözési folyamatot, mint logikai, dialektikai folyamatot stb. A tudat, mint a magasabb idegmüködés sajátos, komplex formája, viszonylagos önállósággal, önmozgással rendelkezik, mint minden valóságos tényező. Ez az önmozgás megmu-

tatkozik a logikai folyamat törvényeiben, a fogalmak önmozgásában, deformálódásában, az ideológikus tükrözés sajátosságaiban, de a tudat aktivitásában, objektiv szerepében is. A tudatnak ez a viszonylagos önállósága nagy mértékben kiszélesedik az irás megjelenésével, tehát a fogalmi tükrözés eredményeinek agyon kivüli rögzitésének lehetőségével.

Ha a tudatot sokáig elszakitották (és még ma is sokszor elszakitják) tényleges feltételeitől és magától az agytól, ennek egyik fontos oka a tudat megismerésének nehézségeiben keresendő. A pszichikai müködés mechanizmusa tulajdonképpen még ma is sok tekintetben ismeretlen előttünk. Egészen a legutóbbi időkig az ember ezt a müködést csak külsődleges megnyilvánulásaiban tudta megfigyelni. Az idegfolyamat megfigyelése még egészen ujkeletü. A tudomány kezdetein feltételezték, hogy a gondolkodás nem egy külön "lélek" müködése, ezt a lelket anyaginak tartották, belehelyezték a testbe, és végül felfedezték, hogy a "lélek" nem más, mint az agy müködése. Közben tanulmányozni kezdték a gondolkodást, a megismerést, anélkül, hogy még tisztázni tudták volna, hogy minek is a müködése. A logika, az ismeretelmélet, a pszichológia, az idegfiziológia története mind megannyi megközelitését jelenti annak a sokoldalu, de egységes jelenségnek, amit pszichikumnak nevezünk, és el kell jutniok az "összeolvadáshoz", amiről Pavlov irt.

Ezért különös jelentősége van annak, hogy a különböző tudományok szoros együttmüködésben és objektiv módszerekkel folytassák a tudatnak, mint objektiv jelenségnek a tanulmányozását. Ehhez le kell küzdeni azokat a téves filozófiai meggondolásokból eredő akadályokat is, amelyek nehezitik a tudomány fejlődését. A pszichológia fejlődése megköveteli a pszichikai tevékenység fiziológiai mechanizmusainak elmélyült tanulmányozását. Megköveteli továbbá, mint azt a szovjet pszichológusok aláhuzzák, a pszichológia és a fiziológia legszorosabb kooperációján tul, a kibernetika, a számoló- és fordító gépek megalkotása által felvetett pszichológiai problémák tanulmányozását, a kapcsolatok elmélyitését olyan tudományágakkal is, mint a matematikai logika vagy a pszicholingvisztika.

*

Az anyag és a tudat dialektikáját a fentiekben természetesen csak részben, csak bizonyos vonatkozásokban és nagyon vázlatosan tárgyaltuk. A kérdés fontos vonatkozásait, különösen az ismeretelméleti téren fennálló azonosságot (a kép "egybeesését" a tükrözött tárggyal, amellyel irodalmunk részletesen foglalkozik), éppenhogy megemlitettük. Megkiséreljük mégis, a vázoltak alapján és filozófiai irodalmunk eredményeire támaszkodva, felrajzolni sémaszerüen és összefoglalásképpen az anyag és a tudat viszonyának dialektikáját összes fő vonatkozásaiban.

Az anyag és a tudat viszonya ténylegesen teljes mértékben dialektikus jellegünek bizonyul:

1. Az anyag és a tudat viszonya ellentmondásos jellegü.

2. Ontológiai vonatkozásban az anyag és a tudat viszonyát a kettő egysége jellemzi alapvetően (a tudat az anyagi világ jelensége, objektiven létező jelenség).

3. Gnoszeológiai vonatkozásban, az anyag és a tudat viszonyában az ellentét dominál (a tudat csupán az anyagi világ, az objektiv valóság tükröződése agyunkban).

4. Ugyanakkor azonban, ontológiai vonatkozásban, az egység mellett, különbség, ellentét is van anyag és tudat között (a mindenség és annak egyik specifikus jelensége között); és gnoszeológiai vonatkozásban is, az ellentét mellett, egység, azonosság is van a kettő között (a tudati tükrözés tartalmát az objektiv valóság adja).

5. Az anyag és a tudat viszonyának e két ellentétes oldala átmegy kölcsönösen egymásba (a tudat az anyagi világ jelensége, de specifikus jelensége; specifikuma alapvetően tükröző jellegében áll: vagyis az ontológiai vonatkozás átmegy a gnoszeológiaiba) (a tudat az anyagi világ tükröződése az emberi agyban, de adekvát tükröződése, amely ugyanazon általános törvényeknek van alávetve mint az anyagi világ egésze, az anyagi világhoz tartozik: a gnoszeológiai vonatkozás feltételezi az ontológiait és átmegy az utóbbiba).

Tanulmányunkban arra törekedtünk, hogy felvázoljuk azokat a társadalmi szükségleteket, amelyek az anyag, és a tudat viszonyának egy dialektikusabb felfogása kialakitásának irányában hatnak. Meggyőződésünk, hogy a megkezdett munka, a leegyszerüsitő tendenciák elleni harc folytatása hozzájárulnak a dialektikus és történelmi materializmus hatékonyságának növeléséhez, segitséget nyujtanak a társadalomtudományoknak és a pszichológiának ahhoz, hogy az utjukban álló filozófiai jellegü akadályokat leküzdhessék.

Horváth József:

A VILÁG ANYAGI EGYSÉGÉNEK HELYES FELFOGÁSÁHOZ

(Magyar Filozófiai Szemle 1962. 1.sz.)

A világ egysége anyagiságában van - igy szól Engels klasszikus tétele. Ez szolgál elvi kiinduló pontul a világ egységének dialektikus materialista kifejtésénél. Ezt az elvet azonban meg kell magyarázni, a világ egységének konkrét filozófiai elméletét pedig ki kell dolgozni a szaktudományok legujabb eredményei alapján. Ez a munka igen sok érdekes problémát vet fel. Különösen izgalmassá teszik a kutatást a természettudomány uj eredményei, igy például az antirészecskék felfedezése alapján felállitott fizikai hipotézis egy antivilág létezésének lehetőségéről. A probléma azonban igen nehéz, és egyike a marxista filozófia kevéssé kidolgozott területeinek. Az alábbiakban a témának csak néhány vonatkozását érintem, különös tekintettel a dialektikus materializmus elméleti elképzeléseinek továbbfejlesztésére.

A marxista filozófia anyagfogalma és a világ anyagi egységének értelmezése

A világ anyagi egységéről alkotott konkrét filozófiai elképzelések mindenekelőtt az anyag filozófiai fogalmának adott értelmezésére épülnek. Ezt mutatja a filozófia történeti fejlődése is. Az anyag filozófiai fogalmának változása több körülménytől függ. Egyik döntő tényező ezen a téren a természettudomány, a természettudományok fejlődése.

1. Vizsgáljuk meg röviden ebből a szempontból a marxista filozófia anyagfogalmát.

Ebben a kérdésben egészen a legutóbbi időkig (és nagy részben még ma is) meglehetősen dogmatikus, merev álláspont uralkodott. Ez különösen két vonatkozásban mutatkozott: 1. a Lenin által adott anyagmeghatározás merev, abszolutizáló kezelésében; és ebből következően 2. a marxista filozófia bizonyos kategóriáit és tételeit illetően a történetiség elvének csaknem teljes elhanyagolásában. Pedig éppen a történetiség elve ad lehetőséget a merev határvonalak feloldásához, a fejlődés általános tendenciájának feltárásához.

A dialektikus materializmus anyagfogalmának meghatározásával részletesebben először Engels foglalkozott. Engels anyagmeghatározásának három főbb mozzanatát lehet kiemelni:

a) a filozófiai anyagfogalom általános jellegét hangsulyozza ("Az anyag, mint ilyen, tiszta gondolati alkotás és absztrakció. Amennyiben a dolgokat ... az anyagfogalomban foglaljuk össze, eltekintünk minőségi különbségeiktől." [1])

b) az anyag fogalmát a testileg létezőkből vezeti le ("Az egész, számunkra hozzáférhető természet testek rendszere..." [2]) "... a dolgokat mint testileg létezőket, az anyagfogalomban foglaljuk össze... [3]) Itt nem a korabeli tudományos megismerés szintjéből adódó korlátozottságra akarok utalni, hanem egy ennél sokkal lényegesebb mozzanatra: Engels az anyagot nem a tudathoz való viszonyán keresztül, hanem önmagában, tulajdonságai szubsztrátumaként határozza meg.

c) és végül egy igen érdekes gondolat található Engelsnél. "Causa finalis (végső ok) - az anyag és tőle elválaszthatatlan mozgása. Ez az anyag nem absztrakció. A Napban már disszociálódtak (elkülönültek) az egyes anyagok (Stoffe), de hatásukban nem különböznek. A ködfolt gáztömbjében azonban valamennyi anyag, bár külön van meg, egybeolvad a tiszta anyagban (Materie) mint olyanban, csak mint anyag hat, nem pedig sajátos tulajdonságaival." [4]) Természetes nem lenne megalapozott az a feltevés, hogy Engels itt azt a hibát követi el, amely ellen következetesen harcol, nevezetesen hogy valamiféle egységes anyagot, mint olyant keressen. Ebben a gondolatban másról van szó, és ez éppen a világ anyagi egysége szempontjából fontos. Engels a fenti példával arra utal, hogy az anyag meghatározott történeti formáit nem szabad azonositani konkrét - fizikai, kémiai - tulajdonságaival. Ezekben a formákban a mozgó anyag általános tulajdonságai is hatnak, sőt egyes történeti formákban (pl. a ködfolt gáztömbjében) éppen a konkrét tulajdonságok szorulnak háttérbe, csekély mértékü differenciáltságuk következtében.

Lenin, mint sok más kérdésben, itt is jelentős előrelépést tett. [5]) Az anyagot uj oldalról, a filozófia alapkérdése szempontjából, a tudathoz való viszonyában határozta meg. "Az anyag filozófiai kategória, mely az érzeteinkben feltáruló, érzeteinkkel lemásolt, lefényképezett, visszatükrözött, érzeteinktől függetlenül létező objektiv valóság megjelölésére szolgál." [6])

---

1) Engels: A természet dialektikája. 1952. 544.o.

2) Uo. 80.o.

3) Uo. 544. o.

4) Uo. 253. o.

5) Mint ismeretes, Engels fent idézett munkáját Lenin nem ismerte. Az "előrelépést" tehát nem ugy kell értelmezni, hogy Lenin elégtelennek tartotta az engelsi anyagmeghatározást és ezt kiegészitette.

6) Lenin: Müvei 14. köt. 1954. 127.o.

A marxista irodalomban hosszu időn keresztül egyedül ezzel az anyag-meghatározással foglalkoztak, csaknem teljesen háttérbe szorultak Engels idézett megállapitásai. Továbbá magát a lenini meghatározást is egyoldaluan, különösebb elemzés nélkül alkalmazták. Igen jellemző például, hogy a tankönyvek a lenini anyagfogalom filozófiailag leglényegtelenebb, formál-logikai vonatkozásával foglalkoztak a legtöbbet.

A filozófusok tehát tökéletesen elégségesnek és teljesnek tartották a lenini anyagfogalmat. Nem igy a szaktudományok képviselői. A természettudósok tul általánosnak, üresnek vélték ezt a meghatározást. Hiányolták, hogy nem tükröződik benne kellőképpen a természettudományok mindenkori eredményeinek filozófiai általánositása, és igy kevés konkrét segitséget nyujt a szaktudományos kutatás számára. Mindezek alapján azzal a javaslattal léptek fel, hogy legyen két anyagfogalom, egy filozófiai és egy természettudományos.

A filozófusok, helyesen, elvetették a kétféle anyagfogalom lehetőségét. Nem vették azonban észre a helytelen megoldási formában jelentkező reális problémát. Ez csak jóval később vetődött fel a filozófiai irodalomban. Ma már széles körben foglalkoznak ezzel a kérdéssel, és megoldási javaslatok is születtek.

Todor Pavlov bolgár filozófus 1956-ban tartott előadásaiban igy fejezi ki ezt a problémát. "Magától értetődik, hogy a tudományos filozófia távolról sem merül ki az anyagnak ebben a meghatározásában (nem a szó formális logikai értelmében), mert hiszen akkor pár oldalon, sőt néhány sorban is ki lehetne fejteni, nem lenne különösen ésszerü, nem lenne olyan többezer éves, bonyolult és gazdag története, mint amilyen bonyolult és gazdag lényegében a tudományos filozófia addigi története és lesz még a jövőben is."[7] Ismeretes, hogy az NDK-ban élénk viták folytak erről a kérdésről. A vita, sajnos, különösebb eredményt nem hozott, de a felvetett problémák jelentősek az anyag filozófiai fogalmának értelmezése szempontjából. A vita ugyanis az anyag és konkrét tulajdonságai (pl. az energia) viszonyáról és ennek az anyag általános meghatározásában való tükröződéséről folyt. A lenini meghatározás az anyagnak csak egyetlen "tulajdonságát" emeli ki: azt, hogy tudatunkon kivül létező objektiv valóság. Lenin, Engelstől eltérően, az anyagot ismeretelméleti vonatkozásban határozza meg. Természetes tehát, hogy ezen a sikon nem szükséges különbséget tenni az anyag és például olyan általános tulajdonsága közt mint a mozgás. Ismeretelméleti vonatkozásban a mozgás is és az anyagnak bármely konkrét tulajdonsága - energia, tömeg - szintén objektiv valóság. Helyesen jegyzi meg N.F. Ovcsinynyikov: "Ha a marxista filozófia feladatait tisztán gnoszeológiai problémákra korlátozná, akkor mindaz, ami az anyag filozófiai fogalmá-

---

7) T. Pavlov: A dialektikus materialista filozófia és a szaktudományok (1959). 70.o.

hoz hozzátartozik, leszükülne arra az egyetlen tulajdonságra, hogy tudatunkon kivül, tudatunktól függetlenül létezik és érzékszerveinkre hat." [8]

Azt látjuk tehát, hogy ma már nemcsak a természettudósok, de a marxista filozófusok részéről is felvetődik a filozófiai anyagfogalom kiegészitésének, továbbfejlesztésének szükségessége. A továbbfejlesztés irányát és konkrét formáját illetően két elképzeléssel találkozunk. Az egyik szerint az anyag fizikai valóság, meghatározásánál tehát ebből kell kiindulni. Ezt a nézetet igen sok természettudós - nemcsak fizikus - képviseli. Filozófiailag kidolgozottabb formában ezt az elképzelést Helena Eilstein lengyel filozófus fejtette ki. [9] A másik elképzelést legvilágosabb formában a már idézett N. F. Ovcsinnyikovnál találjuk. Az anyag fogalma ebben a felfogásban kiegészül alapvető, egyetemes tulajdonságaival. "Az anyag érzeteinkben visszatükröződő objektiv valóság, mely a mozgással elszakithatatlan egységben, térben és időben létezik". [10]

Az ismertetett nézetek elemzésére itt nincs lehetőség. Meg kell elégedni az alábbiakkal. Nézetem szerint H. Eilstein kisérlete helytelen irányu. N. F. Ovcsinnyikov javaslata is több problémát vet fel, de kisérletének tendenciája helyes. Az anyag meghatározásának és különösen az anyagról alkotott filozófiai elmélet további fejlődésének egyik fő iránya kétséget kizáróan az anyag és tulajdonságai kapcsolatának részletes feltárása. Ide elsősorban olyan problémák tartoznak, mint az anyag és a forma kapcsolata, az anyag attributumai és konkrét megjelenési formái közti összefüggések törvényszerüségei. Az anyagfogalomnak ez lesz az az oldala, amelyet a szaktudományok képviselői hiányolnak. Ez az oldal kapcsolódik közvetlenül a szaktudományok mindenkori eredményeihez, amiből az is következik, hogy a meghatározásnak ez a legváltozékonyabb eleme. A megoldáshoz itt igen sok segitséget nyujthat a filozófia története is, elsősorban Arisztotelész és Hegel hagyatékának feldolgozása. Az alapvető anyagot azonban a szaktudományok, elsősorban a természettudományok eredményei szolgáltatják.

2. A marxista filozófia anyagfogalmának a fentiekben vázolt történeti változása és az ezzel kapcsolatos problémák közvetlenül tükröződtek a világ anyagi egységének elvi és elméleti magyarázatában. A világ anyagi egységének tételét általában leszükitették egyik tartalmi - bár alapvető - mozzanatára. Csak a Lenin által kiemelt egyetlen "tulajdonság" általános, közös voltáról beszéltek, a tudat származékos jellegét és egy tulvilág létezésének a lehetetlenségét hangsulyozva. A világ anyagi egységének ilyen leegyszerüsitett értelmezése azután oda vezetett, hogy a tankönyvekben néhány sorban

---

8) N. F. Ovcsinnyikov: A természettudomány filozófiai kérdései. II. 1959. 57-58. o. (oroszul).

9) H. Eilsteinnek ez a felfogása először a Studia Filozoficzne 1958.6. és 1959. 1. számban látott napvilágot.

10) N. F. Ovcsinnyikov: Id. mü, 59. o.

leirták a tételt, filozófiai fogalmi kifejtését pedig természettudományos bizonyitékainak meglehetősen empirikus felsorolása helyettesitette. Sajnos hasonló eljárással találkozunk még "A marxista filozófia alapjai" c. tankönyvben is. Ez a munka, Engels ismert idézetén tul, kizárólag a következőkben foglalja össze ezt a tételt: "a világon soha és sehol sem létezett, nem létezik és nem fog létezni más, mint mozgásban levő anyag vagy a mozgásban levő anyag teremtménye. Ebben van a világ anyagi egysége." [11] Még az is ritkaságszámba ment, ha az anyag, a mozgás, a tér és az idő kapcsolatát elemezték ebből a szempontból, rámutatva például arra, hogy az anyag és a mozgás elszakitása végső fokon a világ anyagi egységének a feladását jelenti.

Az ilyen formális egyoldaluság lehetetlenné tette a világ anyagi egysége dialektikus és metafizikus felfogásának részletesebb kifejtését és szembeállitását, valamint a természettudományok legujabb eredményeinek alaposabb, átfogóbb általánositását. A tétel szaktudományos igazolásánál pedig meglehetősen ellentmondásos és igen leegyszerüsitett érvelésekhez vezetett. Ezzel kapcsolatban is csak egy példára szoritkozom. "A marxista filozófia alapjai"-ban a szinképelemzés jelentőségének méltatásával kapcsolatban a következő általános összefoglalást olvashatjuk" :A fizikának és a kémiának a Földön és a kozmikus térben levő testek vegyi összetételéről szóló adatai... szilárdan alátámasztották a világ anyagi egységének nagyszerü eszméjét." A továbbiakban azonban meglepő fordulat következik: "De képzeljük csak el, hogy valamikor valamelyik égitesten olyan elemet fedeznek fel, amely nincs meg a földi viszonyok között." [12] Az itt látható didaktikai következetlenségben a magyarázat elméleti gyengesége és a természettudományok eredményeinek nem kellő szintü filozófiai általánositása tükröződik.

Néhány monográfia, [13] más problémák vizsgálata során, érinti a világ anyagi egységének kérdését is. Ezek az irások sok uj gondolatot vetnek fel, a természettudományok eredményeinek mélyebb általánositására törekednek. Foglalkoznak az anyag általános tulajdonságainak és konkrét megjelenési formáinak összefüggéseivel, a világ anyagi egységének konkrét megnyilvánulási formáival.

Ilyen jellegü, mélyebb vizsgálódás szükségessé teszi a szaktudományok eredményei és a filozófiai tételek egységének helyes, következetesen dialektikus értelmezését. Sok esetben azonban éppen ezen a téren tapasztalhatók alapvető hiányosságok. A világ anyagi egységének elméleti magya-

---

11) A marxista filozófia alapjai (1959.) 179.o.

12) A marxista filozófia alapjai (1959.) 175.o.

13) Itt elsősorban A. Polikárov, H.M. Fatalijev, Sz.T. Meljuhin, V.I. Szvigyerszkij munkáira gondolok.

rázatánál, éppen ebben a vonatkozásban, két szélsőséges, egyoldalu és éppen ezért helytelen tendenciával találkozunk: a világ anyagi egységének mechanisztikus és dialekticista értelmezésével. Mi ezeknek az elképzeléseknek a lényege?

A világ anyagi egységéről alkotott metafizikus és dialekticista elképzelések birálata

1. A világ anyagi egységének mechanisztikus felfogása eltulozza a szaktudományok és a filozófia eredményeinek egységét, nem lát alapvető különbséget a konkrét tudományos és a filozófiai kérdésfeltevés között. Ennek a felfogásnak a birálatát már Engels megadta. "Mikor a természettudomány arra törekszik - irja -, hogy az egységes anyagot, mint ilyent felkutassa, hogy a minőségi különbségeket azonos legkisebb részecskékből való összetétel pusztán mennyiségi különbségeire vezesse vissza, ugyanazt teszi, mint amikor cseresznye, körte, alma helyett a gyümölcsöt mint olyant, macska, kutya, juh stb. helyett az emlősállatot mint olyant akarja látni..." [14] Az anyagi világ a maga konkrét teljességében képezi a tudományos kutatás tárgyát. A szaktudományok egy-egy terület konkrét, minőségileg sajátos formáival és törvényszerüségeivel foglalkoznak. A filozófia pedig a valóság, minden létező közös tulajdonságait és törvényeit kutatja. Az egységet tehát mint általánost kell értelmezni. Nem lehet egy konkrét minőségi formából (ősanyagból) levezetni az egész világegyetem sokféleségét. A feladat csak a minőségi sokféleségben ismétlődő közös, legáltalánosabb tulajdonságok feltárása lehet.

Napjainkban a mechanisztikus felfogás elsősorban a modern fizika eredményeinek abszolutizálásából táplálkozik. Helena Eilstein például a mechanisztikus világfelfogásnak ezt a korszerü válfaját akarja legalizálni a marxista filozófiában, és meghirdeti a materialista fizicizmus eszméjét. A fizikának sok vonatkozásban ténylegesen kitüntetett szerepe van. A fizikai módszerek alkalmazása igen eredményesnek bizonyult például a csillagászatban, a biológiában. Mindebből azonban még egyáltalán nem következik az, hogy a fizikai anyagformában és törvényszerüségeiben kell keresni a világmindenség kiinduló nyersanyagát, és az összes többi anyagformát erre kell visszavezetni. Itt csupán annak a törvényszerüségnek a megnyilvánulásáról van szó, melyet éppen a dialektikus materializmus tárt fel: a magasabbrendü mozgásformák tartalmazzák az alacsonyabbrendüeket, a biológiai és a társadalmi mozgásformák magukban foglalják a fizikai és a kémiai mozgásformákat.

---

14) Engels: A természet dialektikája (1952.) 264.o.

Meg kell jegyezni, hogy a fizikusok véleménye egyáltalán nem egységes ebben a kérdésben, ami csak aláhuzza az ilyen jellegü problémafelvetés mechanisztikus jellegét. Szó sincs ugyanis arról, hogy az egész fizika tárgykörét képező valóságot tekintenék a világ nyersanyagának. Hiszen elég nehéz lenne magának a fizika tárgykörének a meghatározása is, ma már ugyanis igen eltérő jellegü fizikai tudományokról kell beszélni. Egyes fizikusok itt azt az egyszerü, már számtalanszor megismételt hibát követik el, hogy a kutatás uj területeinek eredményeit abszolutizálják. Ezt láttuk, amikor az atomokat tekintették az anyag végső épitőköveinek. Később hasonló szerepet tulajdonitottak az elemi részecskéknek. Ez utóbbi, kissé elmaradott formája a mechanisztikus felfogásnak még ma is kisért.
Az általános és szervetlen kémiai egyetemi tankönyvben például ezt olvashatjuk: "Az élő és élettelen világ gazdag változatossága tehát végeredményben igen kevésfajta végső részecskére vezethető vissza, ami fontos bizonyitéka a világ anyagi egységének." [15] Einsteinnél a tér abszolutizálásával találkozunk. L. Infeld igy ir erről: "Az anyag létezését a téregyenletből kell levezetni..." "Csak tér létezik, mely geometriai és egyszersmind fizikai is. Csak téregyenletek vannak, melyek világunk geometriáját és egyben fizikai törvényeit tárják elénk." [16] "Sőt mi több: ha egy ilyen elméletet sikerülne alkotni, akkor annak alapján meg lehetne magyarázni mind az atomok épitőköveinek tulajdonságait, mind a bolygók, a csillagok és a tejutrendszerek mozgását." [17] Egy reálisnak tekinthető fizikai probléma ilyen interpretációja természetesen mechanisztikus és formalista.
Heisenberg pedig uj egyenletével kapcsolatban valamiféle egységes ősmasszáról, mint minden fizikai valóság kiinduló anyagáról beszél. Marx György ezt a következőképpen magyarázza: "Heisenberg uj elmélete kiindulópontjául nem a gránitkockajelleget, hanem éppen az erősen kölcsönható, vehemensen átalakuló tulajdonságát ragadja meg az anyagnak. Szerinte az anyagot végső soron nem kiválasztott kémiai elemek, fizikai atomok vagy elemi részecskék kapcsolódásaként kell felfogni. Egy egységes ősmasszát tételez fel, amelynek különböző cseppjei, különböző állapotai az egyes elemi részek, az atomok, egy üveggolyó, sőt maga a Föld is. Ez az ősmassza önmagában, amorf alakban nem azonositható egyik ismert elemi részecskével sem, az anyag minden változata ennek egyik csomósodása, egyik megjelenési formája. Igy éled ujjá az ion természetbölcselők elképzelése az anyagot alkotó egyetlen őselemről az uj ismeretek fényében." [18] A kezdő sorokban tapasz-

---

15) Lengyel P., Szarvas P., Proszt J.: Általános és szervetlen kémia (1959.). 30. o.

16) L. Infeld: Einstein (1959.) 142. o.

17) Uo. 142. o.

18) Marx György: Tul az atomfizikán (1961.), 267. o. Megjegyzendő, hogy Marx György végül is az anyag kimerithetetlenségének az eszméje mellett tör lándzsát.

talható dialektikus szemlélet iránti jóindulat ellenére ez az elképzelés is elejétől végig mechanisztikus, és elvileg semmiben sem különbözik attól a felfogástól, hogy az anyag, végső soron, kiválasztott kémiai elemekből épül fel. Mit jelent ugyanis egy ilyen egységes ősmassza létezésének a feltételezése? Lényegében azt, hogy minden más anyagforma és alakulat ebből keletkezik, ennek módosulata, erre vezethető vissza. A visszavezethetőség határa pedig legtöbb esetben nagyon is kitolódik. Az óvatosabb fizikusok ma még a társadalomnál megállnak, és csak a biológiát tekintik visszavezethetőnek a fizikára. Helena Eilstein, a filozófus, természetesen ennél tovább megy. A visszavezethetetlenség dialektikus materialista elvének felülvizsgálását tüzi ki célul, és kijelenti, hogy minden jelenség, még a társadalmi tudományok által tanulmányozott jelenségek is, a fizikai folyamatok specifikus komplexumát képezik, és lényegében fizikai törvényeknek vannak alávetve.

Lehet-e valójában azt mondani, hogy a fizika által tanulmányozott egy vagy több anyagformát kell a világ egységes nyersanyagának, végső alapjának tekinteni? Helyes-e a világ anyagi egységének a lényegét a valóság minőségi sokféleségének fizikai tulajdonságokra való visszavezethetőségében keresni, vagy, ami ugyanaz, az anyagot fizikainak tekinteni? Természetesen nem. Az ilyen felfogás ellentmond a tényeknek, nem tudja megmagyarázni a valóságot, olyan általános elvekkel kerül szembe, melyeket a tudomány uj eredményei egyértelmüen igazolnak. Ha a világ anyagi egységét nem az általánosan ható, közös tulajdonságok és törvényszerüségek létezésében keressük, menthetetlenül egy leegyszerüsitett, pusztán mennyiségi világfelfogáshoz jutunk, és ellentétbe kerülünk a világegyetem minőségi sokféleségének elméletileg és gyakorlatilag egyaránt igazolt tételével.

A dialektikus materializmus az anyagi valóság három, minőségileg alapvetően eltérő területét különbözteti meg: az élettelen természetet, az élő természetet és a társadalmat. Nem kétséges, hogy olyan törvényeket, mint a biogenetikai alaptörvény vagy a termelőerők és a termelési viszonyok összhangjának törvénye, nem lehet fizikai törvényekre visszavezetni. Még ugy sem, hogy fizikai törvények specifikus komplexumának nevezzük őket, mert a specifikus itt éppen a fizikaitól való minőségi eltérést jelenti. Ha pedig ezeknek a területeknek a minőségi különbségét elismerve, kitartanánk amellett a nézet mellett, hogy a világ végső alapja a fizikai törvények alapján jönnek létre a fizikai anyagformától minőségileg eltérő jelenségek. Ez azonban abszurdum. Az anyag minőségi formáinak változását és fejlődését általában nem a konkrét fizikai törvények határozzák meg, hanem a minden konkrét anyagformában ható általános mozgási és fejlődési törvények (az ellentmondás, a mennyiségi változások minőségi változásokba való átcsapásának törvénye stb.), noha a konkrét törvények is résztvesznek az átalakulásban. Éppen ezek az általános törvények adják meg a lehetőséget a konkrét fizikai vagy biológiai törvények kereteinek áttöréséhez. Tudomá-

nyosan igazolt tény pl., hogy a társadalmi mozgásformát nem fizikai vagy akár biológiai törvények hozták létre, ezek csak keletkezésének feltételeit teremtették meg. A társadalom az anyag általános fejlődéstörvényeinek következményeként, mint az anyag önmozgásának uj formája jelenik meg. Az embert, a társadalmat a munka "teremtette".

Egyes fizikusok egyszerüen eltulozzák a fizika szerepét, és igy mechanisztikus álláspontra jutnak. Igen jól mutatja ezt például L. A. Tumerman érvelése. Szerinte az élő anyag fizikai mozgásformára való visszavezethetőségének a problémájánál két kérdést kell megkülönböztetni: "1. Csak azokkal a részecskékkel, erőkkel és mezőkkel találkozunk-e az élő világban, amelyekkel a szervetlen világban is találkozunk, azaz fizikai részecskékkel, erőkkel és mezőkkel, vagy ezeken kivül léteznek-e még specifikus vitális erők és mechanizmusok, melyek elvileg különböznek az élettelen világban ható fizikai erőktől és mechanizmusoktól? 2. Ha elismerjük, hogy az élő világban nincsenek más anyagok és erők, csak fizikai és kémiai jellegüek, eltünik-e ezzel az élő jelenségek minőségi specifikuma?" [19] Válasza már a kérdésfeltevés formájából is egyértelmüen következik. Az élőben nincs több a fizikainál, ez azonban még nem jelenti az élő minőségi specifikumának a tagadását. L. A. Tumerman már eleve abból indul ki, hogy nem létezik más, csak fizikai részecskék, fizikai erők, fizikai mezők. Ebből azután arra a következtetésre jut, hogy aki az élő anyagban a fizikai erőkön és mechanizmusokon kivül még valamit feltételez, az idealista. Vagy fizikai materializmus vagy idealizmus. De hiszen éppen ez a mechanisztikus elképzelés. Eszerint ugyanis az élő minőségi különbsége strukturális bonyolultságában van. Ez a bonyolultság azonban nem jár együtt uj formák, uj erők és törvények létezésével, tehát végső soron nem más, mint a fizikai erők és törvények egyik mennyiségi változata. A dolog lényege azonban éppen az, hogy az élőben több is van, mint fizikai részecskék, erők és mezők. Az élőre jellemző formák és törvények - a sejt, az organizmus, a faj; az asszimiláció és a disszimiláció, az öröklődés stb. Ami nem fizikai vagy nem vezethető vissza fizikaira, az még nem feltétlenül szellemi! Az élő világ törvényei épp ugy objektivek és megismerhetők, mint az élettelen világ fizikai formái és törvényei. Tény azonban az is, hogy a biológiai formák és folyamatok tartalmazzák a fizikai részecskéket, erőket és törvényszerüségeket is, ezek nélkül nem is létezhetnének. Ebből azonban egyáltalán nem következik, hogy az élő azonos tartalmának fizikai oldalával.

A világ anyagi egységének egyik fontos oldala az anyag különböző szerkezeti alakulatainak, különböző formáinak összefüggése. Ezzel kapcsolatban is elterjedt az a mechanisztikus nézet, amely nem tesz különbséget

---

19) L. A. Tumerman: A fizika szerepe az élő jelenségek megismerésében (Voproszi Filoszofii, 1960. 8. sz. 130. o.).

az anyag szerkezete és az anyag fizikai szerkezete között, az anyag szerkezetének általános filozófiai problémáját leszükiti az anyag fizikai szerkezetének kérdésére, az anyag összes szerkezeti alakulatait fizikai szerkezetének pusztán mennyiségi változataként fogja fel. Sajnos, ez a felfogás annyira elterjedt, hogy már néhány filozófiai tankönyv is átvette. Például egy 1960-ban megjelent filozófiai tankönyvben ezt olvassuk: "Az anyag szerkezetéről alkotott jelenkori fizikai eredmények azt mutatják, hogy az anyag két alapvető formában létezik: mint test és mint mező." [20] Az anyag tulajdonságairól és felépítéséről szóló részben ezután kizárólag a fizika eredményeiről esik szó. Ha azonban az anyag felépítéséről vagy alapvető formáiról beszélünk, nem elégedhetünk meg a fizikai formák felsorolásával, ki kell térni általában az élettelen természet, az élővilág és társadalom felépítésének jellemzésére is. Feltétlenül foglalkozni kell az anyagnak olyan szerkezeti alakulataival is mint a sejt, organizmus, faj stb. Minőségileg különböző szerkezeti formáit nem lehet mechanisztikusan visszavezetni egymásra.

2. Azt lehet mondani, hogy a fenti és hasonló mechanisztikus elképzelések negativ kritikájaként született a világ anyagi egységéről alkotott dialekticista elképzelés.

Több szerzőnél egy-egy konkrét kérdéssel kapcsolatban tapasztalható a dialektika szertelen alkalmazása, a világ minőségi sokféleségének és változékonyságának relativista értelmezése. Abból a helyes elvből kiindulva, hogy a szaktudományok konkrét történeti eredményeit, az anyag konkrét megjelenési formáit nem szabad abszolutizálni, hogy a világ általunk megismert részét nem lehet azonositani a végtelen világgal, egyesek arra a következtetésre jutottak, hogy a konkrét anyagformák és törvények abszolut módon megszünhetnek és átalakulhatnak, hogy olyan anyagformák jöhetnek létre vagy létezhetnek, melyek abszolut módon különböznek a jelenleg ismertektől, hogy a tudomány fejlődésétől olyan eredmények is várhatók, melyek jelenlegi világfelfogásunk alapvető lényegét is teljesen megváltoztatják. Az ilyen és hasonló elképzelések szem elől tévesztik azt a tényt, hogy a konkrét tulajdonságok korlátlan, minden határon tuli változása végül is elvezet az anyag olyan alapvető tulajdonságának a megváltozásához is, mint objektivitása. Nem lehet például a tömeg változását olyan pontig vinni, mint azt az energetizmus teszi. Ez a mozgásnak az anyagtól való elszakitásához, és végső soron idealizmushoz vezetne. A konkrét anyagformák és törvényszerüségek korlátlan változása az anyag alapvető, legáltalánosabb tulajdonságainak teljes megváltozásához is vezetne, ami egyet jelent a materialista világfelfogás feladásával, az idealizmus elvi lehetőségének elismerésével.

A világ minőségi végtelenségét és sokféleségét tehát nem szabad relativista módon értelmezni. Éppen ezért nem lehet egyetérteni például

---

20) Dialektikus materializmus (Moszkva, 1960.), 51-52. old. (oroszul).

H.M. Fatalievnek azzal az elképzelésével, [21] hogy az alapvető mozgásformáknak is végtelen, vagy legalább is korlátlan számát kell feltételezni. Ez például azt jelentené, hogy fel kell tételezni a társadalmi mozgásformánál magasabbrendü, tőle alapvetően eltérő mozgásformák létezését, sőt ezek végtelen sorát. Mondhatná valaki: ez a dialektika szerint lehetséges, sőt a fejlődés elve ezt szükségszerüvé is teszi. A materialista dialektika elveiből azonban nem ez következik. Ilyen következtetéseket csak a dialektika szubjektivista, spekulativ értelmezéséből lehet levonni. Ebben az esetben pedig elszakitottuk a dialektikát objektiv alapjától, azoktól az objektiv formáktól, amelyekben hat. Sz.T.Meljuhin "Az anyag mozgása és fejlődése a világegyetemben" c. cikkében helyesen állapitja meg, hogy a világ egészére vonatkoztatva nem beszélhetünk végtelen előrehaladó fejlődésről. Ugyanakkor azonban "korlátlan irreverzibilis változás" létezését hangsulyozza, "melynek során állandóan olyan uj lehetőségek jönnek létre, amelyek az azt megelőző állapotokban még nem léteztek". [22] Ezeket a megállapitásokat már némi fenntartással kell fogadni. Először is az uj és a régi lehetőségek között szükségszerüen kapcsolatnak kell lenni, mivel az uj lehetőségeket a régi lehetőségek megvalósulása hozza létre. Ha pedig, mint ahogy ezt Meljuhin is állitja, nincs korlátlan fejlődési lehetőség, akkor ez azt is jelenti, hogy általában az uj lehetőségek korlátozottak, legalább is bizonyos értelemben, annyira, hogy nem teszik lehetővé a korlátlan változást sem.

Az anyagi világ végtelensége nem azt jelenti, "hogy az anyagnak sem létében, sem változásában nincsenek semmiféle korlátai." [23]A változások minden korlátozottságának megsemmisitése végső soron a törvényszerüségek tagadásához, a világ anyagi egységének a feladásához vezet. Az anyag változásának valóban nincsenek másféle korlátai. mint. a saját törvényei, ezek azonban lényeges korlátok.

A változás korlátlan értelmezése, a végtelenség ilyen felfogása végeredményben a szaktudományok eredményeinek és a filozófia tételeinek egymástól való teljes elszakitásához vezet. Néhány szerző el is jut idáig. V.I. Szvigyerszkij például teljesen lebecsüli a szaktudományok szerepét a világ végtelenségének bizonyitásában. [24] A szaktudományos eredmények és

---

21) A természettudomány filozófiai kérdései, II. (1959.) 17-18. o. (oroszul).

22) Tájékoztató (1961., 2. sz. 126. o.)

23) Róka Gedeon: A világmindenség anyaga (Csillagászati Évkönyv, 1960.), 173. o.

24) V.I. Szvigyerszkij: Tér és idő (1959.)

a filozófiai elképzelések szinte abszolut szétválasztása tükröződik Róka Gedeon következő soraiban: "Felmerülhet a kérdés, hogy a fizika és a csillagászat eredményei alapján tehetünk-e egyáltalán valamilyen általános kijelentéseket a világmindenség anyagára nézve." 25)

A világ anyagi egységének mechanisztikus és dialekticista értelmezése tehát egyaránt helytelen. A mechanisztikus elképzelés azonositja, összekeveri a szaktudományok és a filozófia eredményeit, lebecsüli a filozófia szerepét; a világ anyagi egységének kérdésében pedig metafizikus álláspontón van. A dialekticista elképzelés elszakitja egymástól a filozófiát és a szaktudományokat, tulértékeli a filozófia szerepét, önállóságát; a világ anyagi egységének kérdésében a relativizmus álláspontján áll.

A világ anyagi egységének dialektikus materialista értelmezése

A világ anyagi egységének dialektikus materialista értelmezése leküzdi ezeknek az elképzeléseknek a korlátozottságát, megszünteti a különböző felfogások egyodaluságát, és teljesen összhangban van a szaktudományok eredményeivel.

A világ anyagi egysége dialektikus materialista elméletének alapját már Engels lerakta. Engels nagy érdeme éppen a materialista dialektika következetes alkalmazásában és a metafizikus elképzelések birálatában van. Engels elvetette az ősanyag létezésének, a világ végső épitőköveinek metafizikus gondolatát. De nem értett egyet a változás teljes korlátlanságának, az ismétlődés, a körforgás abszolut tagadásának eszméjével sem. Abból, hogy az anyag minden véges létezési formája egyaránt mulandó, nem azt a következtetést vonja le, hogy mindig abszolut uj lehetőségek és formák jönnek létre. Nem veti el általában a körforgás elméletét, csak annak metafizikus formáját. Az örök folyás és körforgás eszméjének dialektikus szintézisét adja. Bármilyen nagy is a változás, mindig "megvan az a bizonyosságunk - irja -, hogy az anyag örökké, minden változásában ugyanaz marad, hogy egyetlen attributuma sem veszhet el soha, hogy tehát ugyanazzal a vasszükségszerüséggel, amellyel a Földön legnagyszerübb virágát, a gondolkodó szellemet, valaha ki fogja irtani, máshol és más időben ujból létre kell azt hoznia." 26) A világ anyagi egységének konkrét elméleti értelmezésénél tehát figyelembe kell venni, hogy a) az anyag örökké, minden változásában ugyanaz marad; b) egyetlen attributuma sem veszhet el soha; c) a mozgás alapvető formái sem semmisülnek meg abszolut módon, máshol és más időben szükségszerüen ujból létrejönnek.

---

25) Róka Gedeon: A világmindenség anyaga (Csillagászati Évkönyv, 1960.. 172.o.).

26) Engels: A természet dialektikája (1952.), 50-51. o.

Engels az anyag és attributumainak örökkévalósága és az alapvető mozgásformák ismétlődési lehetősége között szükségszerü összefüggést állapit meg. Olyan mozgásváltozásokat, amelyek világszigetünk naprendszereinek izzó nyersanyagát létrehozták, a mozgó anyag természetes velejáróinak nevez, "amelyeknek feltételeit..., ha csak millió és millió év multán is, többé-kevésbé véletlen formájában, de a véletlenben is benne rejlő szükségszerüséggel szintén az anyagnak ujra létre kell hoznia." 27)

A mozgó anyag ilyen természetes "velejáróinak" kell tekinteni például a fizikai, a biológiai és a társadalmi mozgásformákat. A mozgás elpusztithatatlanságát nem lehet csak mennyiségi értelemben felfogni. Abból pedig, hogy a mozgás minőségi értelemben is elpusztithatatlan, éppen az alapvető mozgásformák ismétlődési lehetőségére kell következtetni. Egyesek szerint a világ anyagi egységének ilyen értelmezése metafizikus. Engelsnek az anyag örök körforgásáról alkotott elképzelése elavult. Az ilyen nézetek azonban alaptalanok. Engels gondolatmenetét csupán helyesen kell értelmezni. Az mindenki előtt világos, hogy a világ anyagi egysége megköveteli például az anyag és a mozgás, az anyag és a tér-idő egységét. Ebből azonban az is következik, hogy a mozgásnak nem lehet sem a fizikai, sem más konkrét formájában olyan megjelenési módja, melyben anyag nélkül léteznék.

A valóság konkrét változásainak a lehetőségét és formáit tehát elsősorban az anyag legáltalánosabb "tulajdonságai", attributumai határozzák meg. Ez jelenti az anyag létének és változásának első, önmagában való "korlátozottságát".

Az anyag konkrét mozgásváltozásainak további "korlátozottságát" a bennük ható specifikus - fizikai, biológiai, társadalmi - törvényszerüségek adják. Ez az utóbbi "korlátozottság" például a földi életfolyamatok alapvető azonosságában nyilvánul meg.

Azt látjuk tehát, hogy az anyag alapvető tulajdonságai (pl. a mozgás, a fejlődés), legáltalánosabb törvényszerüségei (pl. az ellentmondás törvénye, a mennyiségi változások minőségi változásokba való átcsapásának törvénye) nemcsak konkrét formáinak uj és uj változatosságát hozzák létre, hanem meghatározzák e változatosság alapvető lényegét, általános kereteit és lehetőségeit is.

Vizsgáljuk meg ennek a tételnek konkrét következményeit egy példán. Lehetséges-e élet a világegyetem más részein? Létrehozza-e az anyag mozgása a biológiai anyagformát máshol, más időben? A fenti tétel alapján ezzel kapcsolatban a következőket mondhatjuk:

az anyag és attributumai elpusztithatatlanságának elvéből következően élő anyag létezése és élet keletkezésének lehetősége szükségszerü a világegyetem más részeiben is;

---

27) Uo., 49.o.

ugyancsak ebből következően az élővilág alapvető tulajdonságai és törvényszerüségei - táplálkozás, növekedés, anyagcsere - is szükségszerüen megismétlődnek, de nem abszolut azonos módon, hanem más és más konkrét megjelenési formában, uj, specifikus résztörvények kiséretében (az egyedek és a fajok, a környezettel való kapcsolatuk formái igen eltérőek lehetnek);

végül pedig éppen ezen specifikus formák és törvényszerüségek következménye az élő anyag meghatározott formáinak konkrét egysége, véges volta, progressziv fejlődésének korlátozott lehetősége.

Az alapvető mozgásformák esetében arra a kérdésre, hogy melyek az ismétlődő és melyek a változó, pontosabben eltünő tulajdonságok, ismereteink előrehaladásával egyre pontosabb választ kapunk. Ma már elég bizonyosan állithatjuk, hogy a tömeg és az energia megmaradása a fizikai mozgásforma szükségszerü velejárója. A megmaradási tételek, például egy feltételezett antivilágban is szükségszerüen érvényesek.

A világ egységének materialista felfogását tehát nem lehet az anyag és a tudat viszonyának ismeretelméleti vonatkozásából adódó általános következtetésekre korlátozni. Feltétlenül ki kell térni az anyag önmeghatározottságának elvére, az anyag attributumai és konkrét megjelenési formái közti összefüggésekre. A világ anyagi egysége szélesebb értelemben az alábbi főbb mozzanatokban fejeződik ki:

1. az anyag örök és végtelen voltában;

2. az anyag attributumainak, legáltalánosabb tulajdonságainak abszolut és egyetemes jellegében;

3. az anyag "természetes velejáróinak" szükségszerü ismétlődési lehetőségében, a mozgó anyag alapvető formáinak minőségi körforgásában;

4. a mozgó anyag egyes formáinak, a valóság egyes területeinek egységében.

*

Itt a világ anyagi egységének csak egyik vonatkozásával foglalkoztam. A világ egységének sokoldalu filozófiai vizsgálata és a fenti elvek részletesebb kifejtése további kutatómunkát igényel.

Márkus György:

A MARXISTA ANYAGFOGALOM EGYES KÉRDÉSEIRŐL+

(Magyar Filozófiai Szemle 1962. 6. sz.)

A Magyar Filozófiai Szemle 1962. 1. számában jelent meg Horváth József tanulmánya [1], mely néhány, a külföldi marxista irodalomban már régóta vitatott problémát vet fel - nálunk lényegileg először. Az érintett kérdések - többé vagy kevésbé szorosan - mind a dialektikus materializmus anyag-felfogásához csatlakoznak. E sorok írója messzemenően egyetért a cikk szerzőjével abban, hogy az anyagfogalom értelmezése (s ennek következtében a világ anyagi egységének tárgyalása is, ami a fenti tanulmány központját alkotja) a multban gyakran megengedhetetlenül leszűkült. Valóban, egyes marxisták munkáiban az anyag fogalmát csak ismeretelméleti szempontból, az anyagot csak a tudathoz való viszonyában vizsgálták, s ez azzal a veszéllyel fenyegetett, hogy a dialektikus materializmus filozófiája elszakad a jelenkori természettudomány lényeges világnézeti problémáitól. Ugyancsak helytálló, véleményem szerint, a szerző azon nézete is, hogy a hiányosságok felszámolásának utja az anyag és a tulajdonságai kapcsolatának részletes feltárásán, az anyag attributumai és konkrét megjelenési formái közti összefüggések törvényszerüségeinek vizsgálatán keresztül vezet.

Egyetértve a szerzővel tanulmányának alapvető céljában, ugyanakkor helytelennek tartom azt, amit e cél megközelitése során, a felmerülő konkrét filozófiai problémák megoldásával kapcsolatban kifejt. Három tartalmi kérdésben szeretnék vitába szállni irásával: az anyag "meghatározásának", a visszavezetésnek, valamint az ismétlődés, a körforgás hipotézisének problémájában. Mielőtt azonban ezekre rátérnék, néhány szót kell szólni Horváth elvtárs vitamódszereiről.

---

1) Horváth József: A világ anyagi egységének helyes felfogásához. Magyar Filozófiai Szemle, 1962. 1.sz. 21.o.

+) Felhivjuk az olvasók figyelmét, hogy a vitával kapcsolatban több cikk van közlés alatt, Horváth József válasza is a későbbiekben jelenik meg. A vita további figyelemmel kisérése azért is fontos, mert a felmerült nézetek részletesebb ismertetése és a vita-problémák részletesebb kifejtése hozzá fog járulni a sok esetben meglevő - gyakran a polémia hevességéből és egyoldalusságából adódó - félreértések eloszlatásához. (A szerk.)

1. Horváth József cikkének jelentős, nagyobbik része kritikai jellegü. E vonatkozásban számos érdekes és figyelemre méltó megjegyzést tesz, például jelenleg is használatban levő tankönyveink egyes helytelen megfogalmazásaival vagy téves elméleti nézeteivel kapcsolatban. Ugyanakkor azonban a polémia során olyan módszerekkel is él, amelyek nehezen egyeztethetők össze a tudományos objektivitás követelményeivel, s amelyek a multban sokszor veszélyeztették a marxista filozófusok közt folyó viták komolyságát és az elhangzott érvek meggyőző erejét.

Igy pl. egyes természettudományos elméleteket, illetve neves tudósok ezekhez füzött filozófiai interpretációit, szinte kivétel nélkül, népszerüsitő munkák alapján ismerteti s birálja. Ez történik, például, Heisenberg legujabb elméleti elképzeléseinek vizsgálatánál, ahol Marx György széles olvasóközönség számára szánt "Tul az atomfizikán" cimü népszerüsitő munmunkáját veszi alapul. Természetesen, ez esetben igen jó s autoritativ népszerüsitő munkáról van szó, amelynek szerzője maga is kiváló elméleti fizikus. De a nem szakember olvasó számára irt, ismeretterjesztést szolgáló müvek mindig és szükségszerüen kényszerülnek bizonyos, gyakran igen lényeges kérdések elhagyására vagy leegyszerüsitésére, s épp ezért nem lehetnek tudományos igényü értékelés, még kevésbé birálat megfelelő kiindulópontjai. Nehezen lehet, például, adekvátan értékelni Heisenbergnek az egységes "anyag-egyenletre" vonatkozó elképzeléseit, ha az ezen elmélet által feltételezett "ősanyagot" valamiféle "egységes masszának" tekintjük - mint ezt a közölt idézet, s cikkében maga a szerző is megteszi. (A kérdés érdemi tárgyalására még visszatérünk.) A különböző természettudományos hipotézisek filozófiai elemzése vagy birálata feltétlenül szükséges, de ennek előfeltételét a megfelelő elméletek kielégitő, nem pedig népszerüsitő szinen mozgó ismerete alkotja.

De a szerző kritikai módszereivel kapcsolatban sulyosabb tartalmi kifogások is felmerülnek. Ez rögtön szembetünik, ha megvizsgáljuk, hogyan birálja a kritikájának legfőbb trágyát képező, általa metafizikus-mechanikusnak nevezett filozófiai nézeteket. Ezeknek legfőbb képviselőjeként Helena Eilstein lengyel filozófust nevezi meg. Eilstein a vita tárgyát képező kérdést három tanulmányában érintette. Az első a Studia Filozoficzne 1958. 6. és 1960. 1. számában jelent meg. "Adalékok az anyagnak mint fizikai realitásnak felfogásához" cimmel. Ez a cikke lényegesen kiegészitett formában hasonló cimen megjelent 1961-ben "A világ anyagi egysége" c. cikkgyüjteményében ("Jednosé materialna swiata", Warszawa. KIW.). Ugyanebben a kötetben jelent meg végül St. Amsterdamskival közösen irt tanulmánya: "Az anyag fogalma a marxista irodalomban", amely egyes aspektusaiban szintén érinti a vitatott problémákat. Horváth csak az első irásra hivatkozik, teljesen általános formában (még cimét sem adja meg). A dolog lényege azonban nem ez. Cikkéből ugyanis az olvasó egyáltalán nem kaphat képet Eilstein birált nézeteiről, illetve, az, amit megtud, az esetek többségében torz, az eredetinek meg nem felelő. A magam részéről, Eilstein irásainak

ismeretében sem vagyok képes eldönteni, hol végződik Horváth tanulmányában Eilstein nézeteinek ismertetése, s hol kezdődik a kritika. A lengyel filozófus álláspontjának birálata teljesen kibogozhatatlan módon összekeveredik Einstein és Heisenberg egyes állitásainak (vagy vélt állitásainak) kritikájával, márpedig H. Eilstein cikkeiből világosan kitünik, hogy ő A. Einstein szóban forgó nézeteit téveseknek véli, Heisenberg elméletét expressis verbis olyan természettudományos hipotézisként kezeli, amely lehet igaz vagy hamis, s amelynek jövőbeli igazolása vagy elvetése semmiképp nem függ össze Eilstein igen általános filozófiai eszmefuttatásával.

Épp ezért szükségesnek tartom egész röviden e helyütt ismertetni Eilstein szóban forgó nézeteit. (Annál is inkább, mert ezek szorosan kapcsolódnak a később tartalmilag megvizsgálandó problémákhoz.) Már itt szükséges leszögezni, hogy e nézetekkel lényegileg egyetértek, bár a megválasztott terminológiát s egyes megfogalmazásokat korántsem tartom mindenütt szerencsésnek. Horváth birálata elsősorban azon tétel ellen irányul, amely szerint az anyag - fizikai realitás. Mindenekelőtt le kell szögezni, hogy ez a megállapitás Eilstein szerint korántsem definiciója az anyag filozófiai fogalmának, hanem csak egyike az anyag számos jellemvonásának (amelyek közül cikke a legrészletesebben az artikuláció kérdésével foglalkozik). Az anyag filozófiai definicióját Eilstein sehol sem adja meg, bár ezt szükségesnek tartja, s nyilván efelé is törekszik szóban forgó irásaiban. Mi értendő mármost azon, hogy a világ anyagi egységének egyik fontos jellemvonását az alkotja, hogy az anyag - fizikai realitás. Eilstein a mozgásformák hierarchiájáról szóló marxista tanitásból indul ki. Az "alacsonyabb" és a "magasabb" mozgásforma (illetve a hozzájuk tartozó anyagi objektumok) közötti viszonyt az jellemzi, hogy a magasabb mozgásformához tartozó jelenségek és folyamatok sohasem fordulhatnak elő az alacsonyabb mozgásformához tartozó folyamatok egyidejü megtörténése nélkül, mig forditva, az alacsonyabb mozgásforma folyamatai egymagukban is lejátszódhatnak. Azaz nincs, például olyan társadalmi folyamat, amely ne lenne egyben fizikai folyamat is, de ez forditva már nyilvánvalóan nem igaz. Épp ezért tudásunk fejlődésének minden szakaszán ismerünk egy alapvető mozgásformát, s egy alapvető tudományt (jelenleg a fizika), amely jellemez minden ismert, anyagi objektumot s minden folyamatot, legalábbis egy meghatározott aspektusból. "Az anyag magasabb mozgásformáival foglalkozó tudományok meghatározott speciális tulajdonságokkal rendelkező tárgyakkal és olyan folyamatokkal foglalkoznak, amelyek e tárgyakban e tulajdonságaik következtében mennek végbe. Márpedig a fizika - fejlődésének mértékében - egyre inkább képessé válik arra, hogy minden olyan tárgyat és folyamatot, amely rendelkezik, a többi között, az őt egy szükebb mozgásformával foglalkozó tudomány tárgyává tevő tulajdonságokkal, egy olyan megszervezett strukturaként irja le, amelynek alkotóelemei már nem rendelkeznek ezekkel a speciális tulajdonságokkal. Más szavakkal, minden tárgynak, minden folyamatnak, minden valóságos kölcsönhatásnak - bármilyen sajátos tulajdonságokkal is

rendelkezik, amely ennek vagy annak a tudománynak tárgyává teszi - fizikai aspektusa is van: elvileg lehetségesnek kell lennie annak, hogy fizikailag jellemezzük, fizikai tárgynak, folyamatnak, kölcsönhatásnak kell lennie. De ez a felfogás egyáltalán nem tételezi fel, hogy ismernénk valamiféle, 'legelemibb', 'abszolut elemi' anyagi tárgyakat, amelyek továbbelemezhetetlen tulajdonságok véges sorával rendelkeznének. Ellenkezőleg, a jelenleg ismert tárgyak közül a legelemibbek a későbbiekben még bonyolult összetettségü strukturáknak bizonyulhatnak, s a mai fizika szempontjából 'továbbelemezhetetlen' tulajdonságaikról kiderülhet, hogy e tárgyak szerkezete és még elemibb összetevők, tulajdonságai által létrehozottak." (Studia, 1958. 6.sz., 125-126. o.; ill. "Jedność...". 74. old.) Az, hogy mi tekintendő az alapvető mozgásformának, mindig csak a tudományfejlődés adott állapotához viszonyitva s sohasem abszolut érvénnyel állapitható meg, csak az bizonyos, hogy minden egyes fejlődési szakaszban ismerünk egy alapvető , az ismert természet valamennyi tárgyát (legalábbis bizonyos aspektusban) jellemző mozgásformát és tudományt.

Bár ezen rövid ismertetésből nem világlik még ki, minek alapján különbözteti meg Eilstein egymástól az alacsonyabb és a magasabb mozgásformákat (ezzel a kérdéssel külön foglalkozik tanulmányában, vö. Studia, 1958. 6.sz. 127-130. old.; ill. "Jedność..." 76-80. old.), mégis ez bizonyos képet adhat nézetei lényegéről. Horváth e nézetekkel nem ért egyet. Hogy az ellenük felhozott érvei helyesek-e avagy sem, erre még visszatérünk. De ugyanakkor olyan tételeket is tulajdonit Eilsteinnek, amelyeket az nemcsak hogy nem állit, de kifejezetten elvet irásaiban, s amelyektől meszszemenően elhatárolja magát. Ez vonatkozik mindenekelőtt arra, hogy Eilstein szerint - állitólag - "a fizika által tanulmányozott egy vagy több anyagformát kell a világ egységes nyersanyagának, végső alapjának tekinteni" (Horváth, id. cikk. 26-27. o.), s általában arra a szerző által gyakran hangoztatott vádra, hogy Eilstein felfogása feltételezi valamiféle "ősanyag", az anyag végső alkotóelemeinek létezését. A fentebb idézett rövid részletből is kitünik, hogy ez az állitás egyszerüen nem igaz. Sőt, Eilstein a munkájának egy további részletében (Studia, 1958. 6.sz. 142-145.o.) elég részletesen elemzi a Horváth által neki tulajdonitotthoz hasonló nézeteket, s határozottan elveti őket, világosan kimutatva helytelenségüket.

Teljesen hasonló a helyzet Horváth egy másik állitásával kapcsolatban is. Cikkének 26. oldalán a következőket irja: "A visszavezethetetlenség dialektikus materialista elvének felülvizsgálását tüzi ki célul (mármint Eilstein - M.Gy.), és kijelenti, hogy minden jelenség, még a társadalmi tudományok által tanulmányozott jelenségek is, a fizikai folyamatok specifikus komplexumát képezik, és lényegében fizikai törvényeknek vannak alávetve". Ami ennek az állitásnak első részét illeti, ezt tökéletesen igaz. Eilstein teljesen általános formában szögezi le a következőket: "Amikor végbemegy egy olyan folyamat, amely az anyag valamely 'magasabb' mozgásformájához tartozik, nem megy végbe semmi más, mint az anyag

'alacsonyabb' (az alapvetőt beleértve) mozgásformáihoz tartozó folyamatok egy sajátos komplexusa (Studia, 1958. 6.sz. 131.o.)." De amennyire helyes Horváth állitásának első, annyira alaptalan és téves az állitás második része. Eilstein sehol sem állitja azt, hogy a társadalmi jelenségeket irányitó törvények fizikai jellegüek. Különbséget kell tenni két dolog között. Egyrészt fennáll az az álláspont, amely szerint az emberi szervezet olyan alkotóelemek sajátos komplexuma, amelyek nem társadalmi, sőt, végső soron, nem is biológiai jellegüek, hanem fizikaiak, s amely alkotóelemek a fizika törvényeinek vannak alávetve. De a fizikai és biológiai alkotóelemeknek az a sajátos kapcsolata, amelyet "embernek" nevezünk, olyan "egészet" alkot, amely az alkotóelemeitől eltérő módon viszonyul a környezetéhez, és az emberi populáció s a környező természet e sajátos kölcsönhatása olyan törvényekben fejeződik ki, amelyek semmiképp sem azonosithatók a fizika vagy a biológiai jelenségek törvényeivel. (Természetszerüleg az emberi szervezet egyben - a többi között - fizikai kapcsolatokban is áll a környezetével, s igy a fizika törvényei rá mint egészre is érvényesek. De általában nem ezek szabják meg viselkedését.) Ez Eilstein álláspontja. Másrészt fennáll az az álláspont, amely szerint a fizika (vagy valamely más, alapvetőnek tekintett tudomány) törvényei szabják meg bármely anyagi tárgy mozgását, fejlődését. Ezt vallották pl. a XVII-XVIII. század materialistái, akik az egyes ember viselkedését az inercia törvényére, a bonyolult társadalmi jelenségeket pedig az individuális cselkedetek mechanikus összegére vezették vissza. Ezt az álláspontot Eilstein birálja és határozottan elveti. Horváth a továbbiakban arról beszél, hogy lehetetlen a társadalmi törvényeket "fizikai törvények specifikus komplexumának" tekinteni (i. cikk. 27.o.). De kimondta azt, hogy ez lehetséges? Egy dolog azt állitani, hogy pl. minden biológiai objektum meghatározott fizikai objektumok (részecskék, mezők stb.) sajátos, viszonylag állandó kapcsolata, s minden biológiai folyamat meghatározott fizikai folyamatok sajátos jegyekkel biró komplexuma, s más dolog azt mondani, hogy a biológia törvényeit a fizikai törvények valamiféle komplexuma alkotja. Lehet, hogy Horváth nem lát különbséget e két tétel között, vagy ugy véli, hogy az elsőből szükségszerüen következik a második. De akkor ezt bizonyitania kellene. Mert Eilstein csak az első értelemben vett "visszavezethetőségről" beszél (a tárgy és a folyamat mint az "alacsonyabb" mozgásformához tartozó tárgyak, illetve folyamatok komplexuma), de sehol sem a másodikról (a magasabb mozgásforma törvényei, mint az alacsonyabb törvényeinek komplexuma). A magam részéről nem ismerek senkit sem a a marxista filozófusok közül, aki hasonló jellegü állitással lépett volna elő. A termelőerők és a termelési viszonyok összhangjának törvényét (hogy a szerző példájánál maradjunk) valamiféle fizikai törvények összességének vagy komplexumának nevezni - szerintem legalábbis - nyilvánvaló értelmetlenség. De ennek az értelmetlenségnek szerzője nem Eilstein, hanem Horváth.

2. Horváth elvtárs a tanulmányának elején röviden foglalkozik az anyag "meghatározásának" problémájával. Cikkében azonban nem foglal el egyértelmü és világos álláspontot az adott kérdésben (nem is tüzi ki ezt célként maga elé), csak igen általános formában fejezi ki egyetértését az egyik álláspontal. Épp ezért nem is igen lehetséges, de nem is lenne helyes vele vitatkozni e kérdés kapcsán. De néhány - elsősorban nem polémikus jellegü - észrevétel leszögezésére, ugy tünik, szükség van, mivel az eddigi viták tanulságai szerint fennáll annak a veszélye, hogy a marxista anyagfelfogás továbbfejlesztését célzó polémia, bizonyos logikai-módszertani megfontolások elhanyagolása következtében, épp ezen a ponton mellékvágányra terelődik, sőt kifejezetten zsákutcába jut.

Filozófiai irodalmunkban az anyagfogalom meghatározásaként legtöbbször Leninnek a "Materializmus és empiriokriticizmus"-ban irt ismert szavaira szokás utalni: "Az anyag filozófiai kategória, mely az érzeteinkben feltáruló, érzeteinkkel lemásolt, lefényképezett, visszatükrözött, érzeteinktől függetlenül létező objektiv valóság jelölésére szolgál" [2] Igaz, általában véve ezzel kapcsolatosan rá szoktak mutatni arra is, hogy Lenin szerint az anyag fogalmának e meghatározása eltér a szokásos definicióktól,[3] de ezt az esetek többségében ugy értelmezik, hogy itt egy sajátos, a formális logikában ismeretlen dialektikus vagy filozófiai definicióval van dolgunk. Az utóbbi években azonban, mint ezt Horváth József cikke részletesen ismerteti, számos ellenvetés merült fel a fenti tételnek definicióként való értelmezése ellen. Mindenki egyetért ugyan azzal, hogy a tudattal szemben való elsődlegesség és függetlenség tulajdonságának szerepelnie kell az anyagfogalom meghatározásában, de ezt sokan nem tartják elégségesnek. Igy felmerült a meghatározás kiegészitésének vagy átalakitásának gondolata. Ennek során szinte valamennyi e kérdést érintő szerző Engels egyes megállapitásaira kiván támaszkodni (egyesek, pl. Horváth, már engelsi "anyagmeghatározásról" is beszélnek), amelyeket többé vagy kevésbé élesen szembeállitanak Leninnel (Engels ontológiai, Lenin gnoszeológiai sikon közelitette volna meg e probléma megoldását.) [4]

Van azonban a kérdésnek egy olyan oldala, amelyet - legjobb tudomasom szerint - az eddigi vita során nem érintettek. Mind ez ideig ugyanis nem történt kisérlet az adott problémának logikai-tudományelméleti oldalról való megközelitésére. Márpedig nehéz vitatkozni az anyag filozófiai fogalmának különböző meghatározásairól s ezek célszerüségéről, helyességéről, ha - legalábbis bizonyos elemi fokon - nem tisztáztuk és nem vettük figyelembe azt, mi a meghatározás, mi a meghatározás feladata, s melyek alkalmazásának korlátai a tudományban.

2) Lenin müveí 14. köt. Szikra, 1954., 127.o.

3) Vö. Uo. 145.

4) Tipikusan képviseli ezt az egész álláspontot Eilstein és Amsterdamski fentebb emlitett közös tanulmánya

Az, amit egységesen "tudományos meghatározásnak" nevezünk, elég különböző tipusu és jellegü tevékenységeket takar. Mégpedig nemcsak a meghatározás módja, de a célja is különböző lehet. A definició eszközül szolgálhat pl. egy uj terminus bevezetéséhez az adott tudományos nyelv egyszerübbé és rövidebbé tétele céljából, de szolgálhat a tárgyak egy meghatározott osztályának egyértelmü jellemzésére is. Van azonban egy feladat, amelyet minden egyes meghatározásnak ki kell elégitenie: a definició mindig egy adott terminus jelentésének egyértelmü magyarázatát adja meg más terminusok segitségével. A meghatározás lehet ennél több, de ezt a követelményt feltétlen teljesitenie kell. Márpedig e feladatból egyenesen következik az, hogy a meghatározások láncolatának egy adott tudományon belül mindig végesnek kell lennie. Megmagyarázva az A terminus jelentését a B és a C terminus segitségével, ezek jelentését - a logikai kör elkerülése végett - ujabb, D és E, illetve F és G terminus segitségével, ennek a folyamatnak valahol végződnie kell, hogy az egész procedurának valamiféle haszna és értelme legyen. Épp ezért minden rendszeresen felépitett tudománynak megvannak a maga alapfogalmai (vagy "primitiv terminusai"), amelyek az adott tudományon belül nem nyernek meghatározást, s amelyek segitségével az összes többi felhasznált fogalmat meghatározzuk.

Ha nincsenek definiálva az adott tudományon belül, honnan és hogyan ismerjük az alapfogalmak jelentését? Először is - és feltétlenül ez az egyszerübb eset - az adott terminusok jelentése ismert lehet a szóban forgó tudományon kivüli eszközök használatának következtében. Lehetséges, hogy ami egy adott tudományon belül meghatározatlan primitiv terminus, az egy másik tudományon belül definiciót nyer ennek alapfogalmain keresztül. Lehetséges továbbá, hogy alapfogalmakként olyan terminusok szerepelnek, amelyek köznapi gyakorlati tapasztalatunk jelenségeit jelöli, s amelyeknek jelentését nyelven kivüli eszközökkel, pl. rámutatással (un. osztenziv definiciók segitségével) állapithatjuk meg. De korántsem szükségszerü, hogy minden tudományos elmélet alapfogalmai ilyen, már máshonnan ismert jelentéssel rendelkező fogalmak legyenek. Alapfogalmakként szerepelhetnek olyan speciális terminusok is, amelyeket az adott elméleten kivül egyáltalán nem használunk. Ez nem jelenti azt, hogy ezek jelentése egyáltalán nem lenne megállapitva, s értelem nélküli szimbólumokként használnók őket. Az adott elmélet alapvető állitásai (szigoru deduktiv felépités esetén axiómái) ugyanis meghatározott viszonyt állapitanak meg a különböző alapfogalmak között; habár nem adják definiciójukat, de meghatározott módon körülhatárolják és jellemzik ezek jelentését (épp ezért néha azt is mondják, hogy az axiómák az alapfogalmak "implicit definiciói"). A terminusok jelentése tehát nincs teljesen egyértelmüen megállapitva, ezek bizonyos értelemben "nyilt", de ugyanakkor mégis körülhatárolt és tartalommal biró fogalmak. Az alapfogalmak jelentése aztán, az elmélet teljes kifejtése során, mind körülhatároltabbá s pontosabbá válik. A tudományos elméletek alapfogalmaira különösen áll az, amit Lenin a "tőke" fogalmával kapcsolatban

hangoztatott - "meghatározásuk" (nem formállogikai, hanem általános filozófiai értelemben vett meghatározásuk) csak a teljes kifejtésben található meg. Általában azonban az alapfogalmak többsége a két fenti szélsőséges tipus között helyezkedik el. A tudományos terminusok igen jelentős része a köznapiakból alakult ki, tudományos fogalmaink gyakran a köznapiak meghatározott továbbfejlesztéséből (szükitéséből, kiterjesztéséből, analóg esetre való átviteléből) eredtek. Az alapfogalmak is gyakran már ismert jelentéssel biró terminusok ilyen jellegü átalakitásai, s az alaptételek (az axiómák) bizonyos mértékig explikálják azt, mi a közös, s mi a különböző a terminus ismert köznapi és speciális tudományos használatában.

Hogy az adott elméletben belül előforduló terminusok közül melyek választandók ki primitivek gyanánt - erre a kérdésre nem lehet valamiféle feltétlen választ adni. A kiválasztott alapfogalmak (és axiómák) a felépités jellegétől és céljától függően különbözőek lehetnek. Mindenesetre általában nagy szerepet játszik az a módszertani jellegü követelmény, hogy az alapfogalmak viszonylag egyszerüek legyenek s számuk lehetőleg ne legyen nagy.

A marxista filozófia jelenlegi fejlődési szakaszában - s ezzel filozófusaink többsége egyetért - igen nagy jelentőséget nyert a nagyobb foku logikai szigoruságra és egyértelmüségre, s az átgondoltabb s tudatosabb szerkezeti felépitésre való törekvés. Ezzel a feladattal igen sokan foglalkoznak, s ennek teljesitésében igen nagy szerepet játszik a filozófiai kategóriák egzakt meghatározása is. De vigyázni kell, hogy ez a helyes törekvés ne alakuljon át valamiféle definiálási mániává. A tudományos definiciónak csak egy meghatározott rendszeres felépités elemeként van értelme és jelentősége, s ez azt is jelenti, hogy meghatározni csak ugy lehet, ha tudjuk: melyek azok az alapfogalmak, amelyek segitségével, amelyeken keresztül a többit definiálni kivánjuk. Mindent definiálni a filozófiában sem lehet. Ugy hiszem, számos könnyen átlátható érv szól amellett, hogy a marxista filozófia egyik csak "jellemzést", de nem egzakt definiciót nyerő alapfogalmául az anyag fogalmát válasszuk. Nem kivánom ezzel azt mondani,hogy az anyag fogalmát nem lehet egzakt módon meghatározni. Nyilvánvalóan lehetséges a primitiv fogalmak olyan megválasztása is, amely ezt lehetővé teszi. De nem szabad megfeledkezni arról, hogy ekkor más fogalmak maradnak meghatározatlanul. Annak az ég-világon semmi értelme, hogy pl. az anyag fogalmának meghatározásába belevegyük a tér-időbeliség attributumát, s aztán a továbbiakban a téridőt ugy határozzuk meg, mint az anyag (meghatározott) létezési formáját. Az ilyen körben forgó látszatdefiniciók csak kifejezett logikai zavart eredményezhetnek.

Az egész kérdésről azért érdemes beszélni, mert sulyos hiba lenne - s erre mutattak bizonyos tendenciák -, ha az a vita, amely a marxista anyagfogalom részletesebb kidolgozása és továbbfejlesztése körül folyik, leszükülne az anyag "meghatározásának" kérdésére. Az olyan javaslatok (amelyekkel szemmel láthatólag Horváth elvtárs egyetért), hogy az anyag meghatározásába ezentul vegyük be pl. a mozgás vagy a tér-időbeliség

attributumát, azt hiszem, kevés valódi hasznot eredményeznek. Mert ugyan igaz, hogy az un. lenini anyagmeghatározás e vonásokat nem tartalmazza, de végső soron mindenki, aki egész elemi fokon is ismeri a dialektikus materializmust, eddig is jól tudta, hogy az anyag e filozófia szerint a mozgástól elválaszthatatlan s térben és időben létezik. Nem világos, hogy ennek öt oldallal előbb ("meghatározásként") vagy később való elmondása mennyiben segitené elő természettudomány és filozófia szorosabb kapcsolatának kialakulását. (A logikai nehézségekről már előbb beszéltem.) Ezt a feladatot jóval nehezebb megoldani. Ehhez mindenekelőtt az kell - s ezt Horváth igen helyesen hangsulyozza -, hogy a mai tudományos fejlődés szintjén vizsgáljuk meg az anyag általános tulajdonságainak, jellemzőinek kérdését.

Ami az anyag meghatározásának kérdését történeti vonatkozásban illeti, ugy vélem, hogy sem Engels, sem Lenin nem adták meg e fogalom explicit definicióját. (Ezt az álláspontot képviseli T. Pavlov is: 1. Izbr. Filosz. Proizv. T. 3., Moszkva, 1962. 426.o.) A magam részéről Lenin ismeretes utalását az anyag "meghatározásának" sajátos jellegére vonatkozóan épp ugy értelmezném, hogy e fogalom nála alapfogalomként szerepel, amelyet csak más alapfogalmakhoz (amilyen a tudat fogalma is) való viszonyában jellemez, de amelynek nem ad (és nem adhat) explicit definiciót. Ugy vélem, ez az eljárás a leghelyesebb és legcélravezetőbb. Éppen ezért nincs semmiféle ellentét az anyag lenini és engelsi "meghatározásai" között - itt nem különböző definiciókkal állunk szemben, hanem egy alapfogalom különböző, egymást ugyanakkor teljesen kiegészitő jellemzéseivel. Hogy Engelsnél a hangsuly a fogalom ontológiai, Leninnél viszont ismeretelméleti vonásainak feltárására esik, könnyen megmagyarázható. "A természet dialektikája" s a "Materializmus és empiriokriticizmus" eltérő célkitüzésével és jellegével. Különben az anyag fogalmának legfontosabb ontológiai jellemzőit (mozgás, téridő, törvényszerüség stb.) Lenin éppugy hangsulyozza, mint Engels. A félreértésre és szembeállitásra csak az adott okot, hogy Lenin egyes tételeit, amelyek valóban nem meritik ki az anyag dialektikus materialista fogalmát s nem képezik annak meghatározását, tévesen e fogalom definiciójaként értelmezték.

3. Horváth elvtársnak az általa mechanisztikusnak nevezett álláspont képviselőivel folytatott vitája lényegileg egy probléma körül forog. Ez a kérdés a magasabb és az ezek által feltételezett alacsonyabb mozgásformák viszonyának, az un. "visszavezethetőségeknek" a problémája. Mivel nézeteit csak a polémia során fejti ki, saját álláspontja sok vonatkozásban elnagyolt, s számomra egyes helyeken kifejezetten homályosnak tünik. Épp ezért, a félreértések elkerülése végett, talán helyes lesz közvetlenül idézni az adott kérdéscsoportra vonatkozó legfontosabb megállapitásait.

"A dialektikus materializmus -irja - az anyagi valóság három, minőségileg alapvetően eltérő területét különbözteti meg: az élettelen természetet, az élő természetet és a társadalmat (i. cikk 27. o.)." Ezekre vonatkozólag megállapitja:"a magasabbrendü mozgásformák tartalmazzák az alacsonyabbrendüeket, a

biológiai és a társadalmi mozgásformák magukban foglalják a fizikai és a kémiai mozgásformákat (uo. 25.o.)." De ez korántsem jelenti, hogy "a fizikai anyagformában és törvényszerüségeiben kell keresni a világmindenség kiinduló nyersanyagát, s az összes többi anyagformát erre kell visszavezetni (uo.)." "Nem lehet egy konkrét minőségi formából (ősanyagból) levezetni az egész világegyetem sokféleségét (uo.)." Elejétől végig mechanisztikusnak nevezi azt a felfogást, amely szerint létezik egy egységes "ősmassza" és "minden más anyagforma és alakulat ebből keletkezik, ennek módosulata, erre vezethető vissza" (uo. 26. o.). " ... az élőben több is van, mint fizikai részecskék, erők és mezők. Az élőre jellemző formák és törvények - a sejt, az organizmus, a faj; az asszimiláció és a disszimiláció, az öröklődés stb. Ami nem fizikai vagy nem vezethető vissza fizikaira, az még nem feltétlenül szellemi!" (uo. 28.o.) Kifejezetten elveti azt az álláspontot, amely szerint "az élő minőségi különbsége strukturális bonyolultságában van" (uo.). Nem kevésbé élesen tagadja azt, hogy "minden jelenség... a fizikai folyamatok specifikus komplexumát képezi" (uo. 26.o.), illetve azt, hogy a magasabb mozgásterületek törvényei a "fizikai törvények specifikus komplexumai" lennének (uo. 27.o.) Mint már fentebb rámutattunk, ezt a két álláspontot lényegileg azonositja egymással. Ami a magasabb mozgásformáknak az alacsonyabbakból való kialakulását illeti, leszögezi: "Ha... ezeknek a területeknek a minőségi különbségét elismerve, kitartanánk amellett a nézet mellett, hogy a világ végső alapja a fizikai anyagforma, akkor ebből arra kellene következtetnünk, hogy fizikai törvények alapján jönnek létre a fizikai anyagformától eltérő jelenségek. Ez azonban abszurdum. Az anyag minőségi formáinak változását és fejlődését általában nem a konkrét fizikai törvények határozzák meg, hanem a minden konkrét anyagformában ható általános mozgási és fejlődési törvények (az ellentmondás, a mennyiségi változások minőségi változásokba való átcsapásának törvénye stb.), noha a konkrét törvények is részt vesznek az átalakulásban. Éppen ezek az általános törvények adják meg a lehetőséget a konkrét fizikai vagy biológiai törvények kereteinek áttöréséhez. Tudományosan igazolt tény pl., hogy a társadalmi anyagformát nem fizikai vagy akár biológiai törvények hozták létre, ezek csak keletkezésének feltételeit teremtették meg. A társadalom az anyag általános fejlődéstörvényeinek következményeként, mint az anyag önmozgásának uj formája jelenik meg. Az embert, a társadalmat a munka 'teremtette'. (uo. 27.o.)"

Ugy vélem, ezek a szerzőnek az adott kérdésre vonatkozó legfontosabb megállapitásai, s ezek számos alapvető kérdést teljesen nyitva hagynak. Mindenekelőtt nem világos a következő: Mit ért a szerző pontosan azon, hogy az alacsonyabb mozgásformát a magasabb "tartalmazza", de ugyanakkor nem specifikus komplexuma az ezen mozgásformához tartozó tárgyaknak és folyamatoknak (amint ez a fentebb idézettekből következik)? Ha például egy biológiai egységet elkezdünk részeire osztani, ez osztás során végül nem csupán fizikai (vagy kémiai) jellegü tárgyakhoz jutunk el? Ha igen, akkor miért nem meghatározott szerkezettel és tulajdonságokkal rendelkező komplexuma

pl. a sejt olyan fizikai létezőknek, mint részecskék, mezők stb. ? Ha nem, akkor hogyan kerülhetjük el valamiféle vitális lényegek, életszellem vagy entelecheia feltételezését, (amelyeknek létét napjaink természettudománya a leghatározottabban megcáfolja), s hogyan egyeztethető ez össze azzal a marxista álláspontal, hogy az élő az élettelenből keletkezik? Továbbá, mit jelent az, hogy a magasabb mozgásforma nem az alacsonyabb törvényszerüségeinek alapján jön létre, hanem általános filozófiai törvények határozzák meg kialakulását? Vajon a legáltalánosabb törvények a konkrét fizikai, biológiai stb. törvényeken kivül, ezek mellett vagy felett hatnak? Ha nem, akkor mit jelent az, hogy ezek a legáltalánosabb, nem pedig a konkrét törvények határozzák meg a minőségileg uj jelenségek kialakulását, habár az átalakulásban az utóbbiak is részt vesznek?

Mivel - legalábbis, ami a részleteket illeti - számomra egyáltalán nem világos a szerző álláspontja ezekkel az elég természetesen felvetődő kérdésekkel kapcsolatban, ugy gondolom, célszerü lesz a polémiának azt az utját választani, hogy a továbbiakban mindenekelőtt egy, a fentitől elég lényegesen eltérő álláspontot - amelyet magam helyesnek tartok - igyekszem felvázolni és megindokolni, s csak azután térek rá annak vizsgálatára, miért tartom tévesnek Horváth e felfogásnak ellentmondó nézeteit.[5]

Mindenekelőtt azt kivánnám meghatározni, milyen értelemben használom a továbbiakban a redukcionizmus fogalmát. Redukcionizmuson értem azt a filozófiai áramlatot, amely tagadja, hogy az egyes anyagi tárgyak, jelenségek, folyamatok specifikus, a többiekétől különböző törvényszerüségekkel rendelkeznek. E felfogás szerint valamennyi természeti folyamatot azonos, egy megadott természettudományhoz (mechanika, fizika) tartozó törvények szabnának meg. Nincsenek olyan specifikus törvények, amelyek a "magasabb" mozgásformákat az alacsonyabbaktól objektive megkülönböztetnek. (Redukcionistaként jellemezzük továbbá azokat az irányzatokat, amelyek egy megadott mozgásforma viszonylatában tagadják a specifikus törvényszerüségek meglétét mint pl. a szociáldarwinizmus.)

---

5) A továbbiakban ismertetésre kerülő felfogás lényegileg megegyezik azzal az álláspontal, amelyet több marxista filozófus és természettudós már korábban kifejtett. A következő munkák azok, amelyekkel - legalábbis ami az adott kérdést illeti - (talán egyes megfogalmazásoktól és részletmegoldásoktól eltekintve) egyetértek, s amelyeket messzemenőleg felhasználtam a cikk adott részének megirásában: H. Eilstein fentebb felsorolt cikkei; továbbá B. M. Kedrov: Az anyag mozgásformáinak összefüggése a természetben ("A modern természettudományok filozófiai problémái", Bp. Akadémiai Kiadó, 1962); G. M. Frank és V. A. Engelgart: A fizika és kémia szerepe a biológiai problémák kutatásában (ugyanebben a szovjet tanulmánykötetben), valamint G. Kerszman: Az anyag mozgásformáinak felfogása Engelsnél (Koncepcja form ruchu materii u Engelsa, Studia Filozoficzne, 1958. 6. sz.)

A szélesebb, filozófiai értelemben vett redukcionizmus általában a következő feltevésekből indul ki:

1. Vannak olyan elemi tárgyak (történetileg ezeket legtöbbször a makrotestek analógiájára fogták fel), amelyek anyagilag semmiképp sem bonthatók fel s tovább nem elemezhetők. E tárgyak a szintén elemi jelleget viselő tulajdonságok, összefüggések egy véges sorával rendelkeznek. Az ezen tárgyakkal és összefüggésekkel foglalkozó tudomány képezi azt az alaptudományt, amelyre minden ismeretnek épülnie kell.

2. Valamennyi anyagi tárgy ezen elemi tárgyakból tevődik össze, ezek egy-egy komplexuma. Az összetett anyagi tárgyak ugyanolyan jellegüek, mint az elemiek (szintén makrotestek), s ugyanazon törvényszerüségek jellemzik őket is.

3. Azokat a sajátos tulajdonságokat, amelyek - mint ezt a köznapi tapasztalat is mutatja - az egyes "összetett" testeket az elemiekkel szemben jellemezik, a redukcionista álláspontot álló filozófusok gyakran fenomenalisztikusan értelmezték, azaz feltételezték, hogy ezek nem a tudattól függetlenül, önmagában létező tárgyat, hanem az e tárgy által keltett érzeteket, a tárgy tudati képmását jellemzik. Mivel a fenomenalista magyarázat bizonyos esetekben (az élet, a gondolkodás tulajdonsága) szemmel láthatólag alkalmazhatatlan volt, a redukcionaizmus gyakran maga után vonta saját ellentétét: a csupán egyes, meghatározott anyagi tárgyakra, jelenségekre jellemző törvényszerüségek és tulajdonságok kiterjesztését valamennyi anyagi objektumra (hülozoizmus, pánpszichizmus).

Az igy felfogott redukcionizmus jellemző volt - mint erre már a korábbiakban utaltunk - a XVII-XVIII. század mechanikus materialistáinak többségére. E filozófusokra különösen jellemző volt, hogy alaptudományként a (klasszikus) mechanikát fogadták el, azt a mechanikát, amelyik "nem foglalkozik minőségekkel" 6) (Innen ered történetileg a redukcionizmusnak mechanisztikusként való jellemzése.) Ez különösen sulyossá tette ezen felfogás következményeit, mivel az alapvető, elemi objektumok feltételezett, pusztán mennyiségi jellegéből szükségszerüen adódott a minőség objektivitásának általában vett tagadása is. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a redukcionizmus lényegéhez nem tartozik hozzá minden minőségi különbség tagadása - könnyen elképzelhető e felfogás olyan tipusa is, amelyik pl. a mai mikrofizika elemi részecskéit fogja fel a valóság végső összetevői gyanánt, s ezek minőségi különbségét készséggel elismeri. A valóság pusztán mennyiségi felfogása nem az általában vett redukcionizmus, hanem a redukcionizmus mechanikát alapul vevő tipusának következménye volt.

---

6)

Engels: A természet dialektikája. Szikra, 1952. 74. o.

Jól ismert tény, hogy a marxizmus klasszikusai - mindenekelőtt Engels - élesen bírálták mind a redukcionizmust általában, mind annak sajátos megjelenési formáit. [7]A magasabb és az alacsonyabb mozgásformák viszonyának tárgyalásánál azonban egyesek (s ez a sulyos hiba jellemző Horváth irására is) nem veszik figyelembe, hogy az adott kérdésben a marxizmus nemcsak a redukcionista felfogással áll szemben A marxizmus nem kevésbé határozottan tagadja mindazokat a nézeteket is, amelyek elszakitják az alacsonyabb és a magasabb rendü mozgásformák kapcsolatát, abszolutizálják a köztük levő minőségi különbséget. Az ilyen elméletek tipikus formájaként a vitalizmust lehet megemliteni. Csak e kettős szembeállásból kiindulva érthető meg a marxista filozófia álláspontja.

Egyrészt, szemben a különböző vitalista stb. idealista iskolákkal, a dialektikus materializmus abból indul ki, hogy nincs semmiféle "élő" szubsztancia vagy rejtett életminőség, amely az élő szervezet fizikai és kémiai jelleggel biró összetevőn kivül vagy azok mellett léteznék (per analogiam ugyanaz vonatkozik az emberre, s az emberi tudatra - nincs olyan "gondolkodó" vagy "érzékelő" szubsztancia, amely az emberi szervezet biológiai összetevőin kivül léteznék, s amelyet fel kellene tételeznünk ahhoz, hogy az emberi magatartás sajátos vonásait, az állatitól eltérő jegyeit megmagyarázzuk). Pontosabban kifejtve ez a következőt jelenti: ha valamely magasabb mozgásformához tartozó anyagi tárgyat (pl. egy élő szervezetet) részeire bontunk, ezen analizis során végül olyan tárgyakhoz, anyagi képződményekhez jutunk el, amelyek egy alacsonyabb mozgásformához tartoznak (pl. részecskék, mezők stb.), s ezek meghatározott kapcsolatán, kölcsönhatásán kivül mást benne nem találhatunk: "... anyagi oldalról egyetlen magasabb rendü és bonyolultabb forma sem tartalmaz semmit sem annak a hozzá legközelebb álló alacsonyabb rendü és egyszerübb mozgásformának egymással kölcsönhatásban álló anyagi hordozóin kivül, amely mozgásformákból az adott mozgásforma kialakult." [8]A magasabb mozgásformához tartozó tárgyak ebben az értelemben nem mások, mint az "elemibbek" sajátos komplexumai. S az elemi összetevőknek ezen sajátos kölcsönhatásban, komplexumban (a magasabb mozgásformához tartozó tárgyban) végbemenő folyamataira, mozgásaira teljes mértékben érvényesek az adott alacsonyabb mozgásforma törvényei. A magasabb mozgásformához tartozó folyamatok ezeknek az "elemibb" folyamatoknak sajátos komplexumai: "... az életjelenségek bonyolult rendszerébe a fizikai és a kémiai folyamatok szervesen beletartoznak, és amit organizmusnak nevezünk, az egy sajá-

---

7) A redukcionizmus helytelensége, téves volta természetesen nem zárja ki azt, hogy e felfogás egy időben pozitiv szerepet játszott a tudomány fejlődésében. A redukcionizmus gnoszeológiai gyökereiről és tudománytörténeti szerepéről részletesen lásd Eilstein: "Jedność...", 54-73.o. és B.M. Kedrov: i. m. 258-260.o.

8) Kedrov: i.m. 186. o.

tos bonyolult fizikai és kémiai rendszerbe, amelyben a kémiai és a fizikai folyamatok bonyolult kombinációi játszanak szerepet." [9] Ebben a fentebb vázolt értelemben a magasabb mozgásforma anyagi alapját képező tárgyak s ezek mozgásai, folyamatai valóban "visszavezethetők" az általuk tartalmazott alacsonyabb mozgásforma tárgyaira és folyamataira. Ebből a tényből egy igen lényeges módszertani direktiva is adódik a szaktudományok számára: A tudományos kutatások egyik alapvető feladatát alkotja annak feltárása, milyen "elemibb" tárgyakból, ezek mely kölcsönhatásából s mely folyamataiból tevődik össze valamely magasabb rendü anyagi jelenség és anyagi folyamat. Ebből a felfogásból továbbá következik az is, hogy a tudományos fejlődés minden egyes fokán beszélhetünk egy alapvető mozgásformáról (amelynek tárgyaiból az összes többi ismert anyagi tárgy "összetevődik", amely tárgynak az összes többi sajátos komplexuma, strukturája) s alapvető tudományról is, abban az értelemben, ahogy ezt Eilstein kifejtette.

Rá kell mutatni arra, hogy csakis a fentebbiek teszik egyáltalán érthetővé azt, hogyan alakulhat ki valamely magasabb mozgásforma az alacsonyabbakból, aminek feltételezése viszont minden következetes materializmus lényeges összetevőjét alkotja. Ha a magasabb rendü tárgy nem az "elemibbek" egy sajátos kölcsönhatásából és strukturájából állna, hanem rajtuk kivül valamiféle teljesen uj szubsztanciális elemet is tartalmazna, ugy nem jöhetne létre pusztán az előbbiekből.

Az eddig elmondottak azonban csak egy oldalról világitották meg magasabb és alacsonyabb mozgásforma viszonyának kérdését. Nyilvánvaló ugyanis, hogy az elemi tárgyak és folyamatok nem mindenféle komplexuma alkot valamiféle magasabb rendü, az előzőktől minőségileg különböző tárgyat és folyamatot. Miben áll tehát az ilyen komplexum sajátossága? Legáltalánosabban szólva abban, hogy a komplexumban levő "elemi" tárgyak sajátos kölcsönhatása és strukturája [10] egy uj "egészet" hoz létre, azaz a komplexum egy bizonyos egységes rendszert alkot, amely jóval tartósabbnak bizonyulhat alkotóelemeinél, s amely a különböző folyamatokban éppugy

---

9) G.M. Frank zárszava, i.m. 727.o.

10) Kölcsönhatás és struktura fogalmai e vonatkozásban komplementerek. B.M. Kedrov igy magyarázza ezt a kapcsolatot: "A két fogalom (a struktura és a kölcsönhatás) különbsége csupán az, hogy a 'struktura' fogalma a kölcsönhatás eredményét mintegy statikailag, vagy jobban mondva kiátlagolt formában fejezi ki, a'kölcsönhatás' fogalma pedig a dolog strukturáját dinamikusan, alkotóelemeinek mozgásában. Ezért a test strukturáját ugy határozhatjuk meg, mint rögzitett, befagyasztott kölcsönhatást, a kölcsönhatást pedig - mint az adott test strukturájának változékony, mozgó, csak mozgásban létező alapját.: (i. m. 191.o.)

egységesként lép fel, mint az elemei a maguk sajátos (az alacsonyabb mozgásformához tartozó) folyamataikban. Az igy létrejött egységek (sejt, organizmus stb.) éppoly reális, sui generis anyagi létezők, mint azok az elemek (molekula, atom, elemi részecskék stb.), amelyek őket alkotják (s amelyeknek többségéről már mai tudásunk szintjén is ismeretes, hogy a maguk részéről szintén összetettek, még "elemibb" anyagi alakulatok hasonló specifikus komplexumai, azaz elemiségük pusztán relativ). A magasabb mozgásformához tartozó tárgyak éppoly valóságos és önálló anyagi tárgyak, sajátos minőségi egészek, mint az elemeiket alkotó, valamely alacsonyabb mozgásformához tartozó anyagi objektumok. Tehát a magasabb és az általa tartalmazott alacsonyabb mozgásformához tartozó tárgyak (s folyamatok) összefüggését az "egész-rész" dialektikus viszonya jellemzi (a félreértés elkerülésére: nem minden "rész-egész" viszony egyben alacsonyabb és magasabb mozgásforma viszonya is - pl. "sejt-organizmus" -de a magasabb és az általa tartalmazott alacsonyabb mozgásforma viszonya mindig az egész viszonya a részhez).

Az "egész" nem más, mint a részek meghatározott kapcsolata. De az egész egyben "több" is részeinél (persze éppen ezzel a sajátos kapcsolattal, kölcsönhatással "több"): olyan tulajdonságokkal bir, ugy viselkedik stb., ahogy részei nem viselkednek. Továbbá a "részek" az "egészen" belül olyan tulajdonságokkal is birnak, amelyekkel ugyanezen elemek az adott komplexumon kivül nem rendelkeznek (az egész "visszahat" a részeire). Ez a törvényszerüség a mi esetünkben ugyancsak érvényesül (az organizmuson belül lezajlanak olyan fizikai vagy kémiai folyamatok, amelyeket az élettelen természetben nem találunk). Ez azonban nem jelenti azt, hogy pl. az élő szervezetben lezajló kémiai folyamatokat nem lehet a kémia törvényei alapján megmagyarázni. A sajátosságok nem azért jelentkeznek, mert az alacsonyabb mozgásformához tartozó elemek "részek" folyamatait, mozgásait itt már nem az alacsonyabb mozgásforma törvényei szabnák meg, hanem azért, mert ezek a törvények itt olyan feltételek (az adott kölcsönhatás és struktura) mellett érvényesülnek, amelyek a magasabb rendü komplexumon, "egészen" kivül (pl. az élettelen természetben) már nem találhatók meg.

Mint utaltunk rá, az "egész-rész" viszonya szélesebb, mint a "magasabb-alacsonyabb mozgásforma" viszonya. Mi alkotja ennek az utóbbinak specifikumát? Általában egy "egész" akkor válik minőségileg magasabb rendü komplexummá (a mozgásformák értelmében), ha uj tipusu kapcsolatot, kölcsönhatást valósit meg környezetével, ha meghatározott viszonylatokban a környező anyagi tárgyakkal, jelenségekkel való kölcsönhatásnak olyan formái jellemzik, amelyek az elemei megfelelő kölcsönhatásaitól, viszonyaitól különböznek (akár az adott komplexumon belül, akár önállóan, rajta kivül vesszük ezeket az elemeket). Az élő szervezetnek a környezetével való kapcsolatát olyan folyamatok valósitják meg, mint az asszimiláció, a disszimiláció, az alkalmazkodás stb. A kölcsönhatás ezen tipusait elemi

részecskék, atomok, molekulák nem mutatják fel. Ez a sajátosság nem minden "rész-egész" viszonyt jellemez. Az önállóan létező sejtnél pl. megtalálhatjuk mindazokat az alapvető kölcsönhatás-tipusokat, amelyek a bonyolultabb élő szervezeteket is jellemzik. A környezettel való kölcsönhatás sajátos volta megnyilvánul abban is, hogy a minőségileg magasabb rendü anyagi tárgy olyan jellegü külső hatásoktól, folyamatoktól, tárgyaktól is függ, olyanokra is reagál, amelyekre elemei önálló létükben nem reagálnak. Az ember nem más, mint elemi részecskék, mezők stb. hihetetlen bonyolult kölcsönhatásban levő komplexuma - de sem az elemi részecskék, sem a különböző mezők nem reagálnak olyan tipusu dolgokra, mint egy szép vers vagy akár egy jól elkészitett bécsi szelet. Az emberek igen.

A minőségileg magasabbrendü egészeknek a környezetükkel való állandó függőségi és kölcsönhatási viszonyai nem mások, mint azok az uj törvényszerüségek, amelyek az alacsonyabbakkal szemben jellemzik a magasabb mozgásformát. Ezekben a törvényekben olyan paraméterek szerepelnek, amelyek nem fordulnak elő az alacsonyabb mozgásformák törvényeiben - hiszen azok a tárgyak, jelenségek, amelyekre az alábbi törvények vonatkoznak, a valóság más tipusu tárgyaitól, tulajdonságaitól, folyamataitól függenek, mint az elemibb "alacsonyabb rendü" anyagi alakulatok. Épp e törvényszerüségek uj tipusainak elismerésében rejlik a dialektikus materializmus alapvető különbsége minden redukcionista állásponttól.

Mivel ez a kérdés kulcsfontosságu, valamivel részletesebben kell megvizsgálnunk magasabb és alacsonyabb mozgásforma törvényszerüségeinek viszonyát. Ennek a kérdésnek két oldala van. Egyrészt a funkcionálás, másrészt a kialakulás szempontjából vizsgálhatjuk.

Ami a már kialakult, müködésben levő magasabb rendü anyagi alakulatot illeti, ennek mozgását, fejlődését, az uj magasabb mozgásforma törvényei szabják meg. Ugyanakkor ezek a folyamatok nem mások, mint az elemi folyamatok meghatározott tulajdonságokkal biró komplexumai, amely elemi folyamatok az alacsonyabb mozgásforma törvényszerüségeinek "engedelmeskednek". Ebből ugy tünhet, hogy amint az élő szervezetet a nem-biológiai alkotórészek sajátos komplexumának, ugy a biológiai törvényszerüségeket a fizikaiak és a kémiaiak egy sajátos komplexumának nevezhetnénk. Ez az analógia azonban teljesen hibás. A biológiai törvényszerüségek (hogy e példánál maradjunk) az élő szervezetnek mint sajátos, belsőleges egységes egésznek a környezetével való uj tipusu, állandó függőségi és kölcsönhatási viszonyait fejezik ki. E törvények viszonya a kémia és a fizika törvényeihez nem az "egész" és a "rész" kapcsolata. A biológia törvényei nem tevődnek össze fizikai és kémiai törvényekből, s nem is speciális esetei az utóbbiaknak. Magasabb mozgásformák törvényeinek az alacsonyabbakhoz való viszonyát az jellemzi, hogy az utóbbiak képezik az előbbiek megvalósulásának feltételeit és a lefolyásuk mechanizmusait alkotó összefüggéseket (s egyben - mint meglátjuk - létrejöttük alapjait is). Az alacsonyabb mozgásforma törvényei a magasabbrendü anyagi alakulaton belül ebben az értelemben alá

vannak rendelve az utóbbi törvényeinek. Mig tehát az előbbiekben arról beszéltünk, hogy a magasabbrendü anyagi alakulatok és folyamatok egy meghatározott értelemben "visszavezethetők" az őket alkotó elemi alakulatokra és folyamatokra (minthogy ezek specifikus komplexumai), addig semmiféle racionális értelemben nem lehet arról beszélni, hogy a magasabb mozgásformák törvényei az alacsonyabbakéira visszavezethetők. Itt más tipusu összefüggéssel van dolgunk.

E tény döntő fontosságu módszertani-tudományelméleti következménynyel is bir. A magasabb rendü folyamatok sajátos "visszavezethetőségéből" következett az a követelmény, hogy vizsgálni kell ezeknek (s a nekik megfelelő anyagi objektumoknak) az "elemibbekből" való felépitését. Ugyanakkor abból a tényből, hogy a magasabb rendü tárgyak sui generis egészeket alkotnak, amelyeket uj, sajátos törvényszerüségek jellemeznek, következik, hogy a fentebbi tipusvizsgálatok nem meritik ki az adott jelenségek lényegét. Az egész nem egyenlő a részek puszta összességével. Az élő szervezetben lezajló fizikai és kémiai folyamatok leirásával feltárjuk azokat a mechanizmusokat, amelveken keresztül az élettevékenység lezajlik. De a mechanizmusok összességének leirása sem ad választ arra, minek a mechanizmusai ezek. Amikor mi a biofizikai és a biokémiai folyamatokat vizsgáljuk, részeire bontjuk azt a kölcsönhatást és strukturát, amelyik az élet, az élő szervezet lényegét alkotja. Igy hozzájutunk annak megismeréséhez, hogy determinálják részei az egészet. De fennáll egy forditott összefüggés is, az egész mint egész meghatározza részeit, elemeit. Ennek a viszonynak tanulmányozásában az egészből, s az ezt a környezetéhez füző sajátos kapcsolatokból kell kiindulnunk. Ha leirjuk mindazokat a fizikai folyamatokat, amelyek egy élő szervezeten belül lezajlanak, nem marad az ég-világon semmi sem, amit e szervezetről még elmondhatnánk - azonkivül, hogyan és mire reagál e szervezet mint egész. Márpedig az élet lényegét épp az alkotja, hogy az organizmus egységes egészként vesz részt az őt a környezetével összekapcsoló folyamatokban. A biológiára mint önálló tudományra nem azért van szükségünk, mert tul sok fizikai vagy kémiai összefüggést kellene különben figyelembe vennünk, s ezek "összességét" tekinteni kényelmesebb, hanem azért, mert az élő szervezet maga is épp oly önálló, reális eleme a valóságnak, mint a fizikai vagy a kémiai objektumok, s a szervezetnek a környezetéhez való viszonya a törvényszerüségek egy uj minőségileg a többitől eltérő fajtáját alkotja. A magasabb rendü mozgásformákkal foglalkozó tudományok specifikus kutatási tárgyak és specifikus törvények rendszerével rendelkeznek, s nem "vezethetők vissza" az alacsonyabb mozgásforma tudományára. Épp ezért a marxizmus szemben áll mindazokkal a felfogásokkal, amelyek szerint a tudományok egysége abban nyilvánul meg, hogy valójában csak egy tudomány létezik (pl. Carnap és Neurath fizikalizmusa). A marxizmus feltételezi az önálló szaktudományok egy bonyolult rendszerét, amelyek között módszertani szempontból az teremt egységet, hogy a magasabb mozgásformát tanulmányozó tudományok

specifikus objektumaik tanulmányozásában felhasználják (s fel kell hogy használják) az alacsonyabb mozgásformákra vonatkozó tudományok törvényeit, módszereit, eredményei.

Hátramaradt még annak megválaszolása, hogyan viszonyulnak egymáshoz az alacsonyabb és a magasabb mozgásforma törvényei, ez utóbbiak kialakulásának, létrejöttének szempontjából. Az uj törvényszerüségek akkor alakulnak ki, amikor létrejönnek azok a komplex anyagi egységek, amelyek a magasabb mozgásforma (élet, társadalom) anyagi hordozói (élő szervezet, emberi populáció). Ezek az uj minőséggel rendelkező anyagi objektumok az "elemibbek" sajátos kapcsolatban, strukturában levő komplexumai, s ezekre az elemi összetevőkre az alacsonyabb mozgásforma törvényei érvényesek mind az uj mozgásforma kialakulása előtt, mind annak utána. Igy a magasabb mozgásforma az alacsonyabb törvényszerüségei alapján jön létre, az alacsonyabb mozgásforma törvényei szolgálnak alapul kialakulásához. Itt azonban figyelembe kell venni egy lényeges megkülönböztetést. Ha az alacsonyabb mozgásformát s ennek (pl. a fizikának) törvényeit absztrakte, teljes általánosságban vesszük szemügyre, ugy az uj minőséggel rendelkező magasabb rendü anyagi komplexumok az elemi alkotórészek (pl. atomok) végtelen sokféle lehetséges kapcsolatának csak egyikét alkotják. És az alacsonyabb mozgásforma törvényei szempontjából ez a sajátos komplexum nincs semmi által kitüntetve. Ebben az értelemben az uj mozgásforma létrejötte nem több absztrakt lehetőségnél, s kialakulásának szükségszerüségéről csak annyiban beszélhetünk, amennyiben a tér-időben végtelen világegyetemben valamennyi lehetőség valamikor megtörténő realizációja szükségszerünek tekinthető. De amikor valamely mozgásforma reális kialakulását vizsgáljuk, nem ezzel az absztrakt lehetőséggel állunk szemben. Ez esetben ugyanis az alacsonyabb mozgásforma törvényei nem "általában", hanem meghatározott feltételek között érvényesülnek, amely feltételek e kapcsolatok, összetételek egyes tipusait kizárják, mások megvalósulását pedig igen valószinüvé vagy szükségszerüvé teszik. Amikor pl. azt vizsgáljuk, hogyan jött létre az élet Földünkön, teljesen helytelen abból indulni ki, mi az absztrakt valószinüsége annak, hogy az életre jellemző bonyolult fehérjemolekulák az egyszerü kémiai elemekből létrejöjjenek. Itt azt kell megvizsgálnunk, milyen konkrét vegyületek milyen feltételek között léteztek az adott geológiai korszakban Földünkön, s ez a kémiai átalakulások milyen tipusát teszi lehetővé, illetve különösen valószinüvé. Általában véve kimondható, hogy a magasabb mozgásforma s ennek törvényszerüségei meghatározott konkrét feltételek között szükségszerüen alakulnak ki az alacsonyabb mozgásformából s ennek törvényszerüségeiből. (Természetszerüleg, mihelyt a magasabb mozgásformához tartozó anyagi alakulat, akárcsak legprimitivebb formájában is, kialakul, rögtön hatni kezdenek e mozgásforma törvényei. Minthogy az ilyen átalakulási folyamatok az átmeneti állapotok sorát hozzák létre, uj és régi törvényszerüségek hatása bonyolult módon összefonódhat. Erről lásd a továbbiakban.) Ugy hisszük, hogy a fenti megkülönböztetés azt a tényt juttatja kifejezésre, hogy az egész

világmindenség szempontjából nem beszélhetünk fejlődésről, a változások, "kitüntetett" irányáról, de ugyanakkor a minőségileg uj jelenségek a konkrét feltételek között mindig szigoruan determinált módon jönnek létre a régiekből. A marxizmus egyes kritikusai (pl. G. Wetter Oparinnal folytatott polémiájában) [11] szofisztikus módon összekeverik uj és régi viszonyának e két aspektusát. Sajnos, e megkülönböztetésnek elhanyagolása Horváth elvtárs cikkére is jellemző.

Az eddigiekben arra tettünk kisérletet, hogy felvázoljunk egy olyan álláspontot, amelyik a dialektikus materializmus alapelveivel s a szaktudományok mai állásával a legjobban összeegyeztethetőnek tünik számunkra. A kérdés történeti vizsgálata tulmenne a cikk keretein. Épp ezért csak megjegyzem,hogy az itt kifejtett álláspont, szerintem, megfelel azon nézetek lényegének, amelyeket Engels a redukcionizmussal folytatott vitájában kifejtett. Különösen fontosnak tartom Engels következő megjegyzését: "Egyszer bizonyára sikerül majd a gondolkodást kisérleti uton az agyban végbemenő molekuláris és vegyi mozgásokra 'visszavezetni', de vajon kimeritettük ezzel a gondolkodás lényegét?" [12] A fentiekben ismertettekből kitünik, mennyiben lehetséges s mit jelent ez a "visszavezethetőség", s egyben miért nem meriti ki a magasabb mozgásforma lényegét.

Az előbb kifejtettek alapján most tennék néhány megjegyzést Horváth álláspontjával kapcsolatban. Mindenekelőtt az az állitás, hogy "az élő minőségi különbsége strukturális bonyolultságában van" - mint látható - koránt-sem implikálja szükségszerüen azt, hogy "ez a bonyolultság... nem jár együtt uj formák, uj erők és törvények létezésével" (i. cikk 28. old.) Horváth kritikája legfeljebb L. A. Tumerman egy téves és szerencsétlen megfogalmazásával szemben jogos (mert Tumerman a "Voproszü filoszofii"-ban megjelent cikkének egészéből világosan megmutatkozik, hogy csak - a szemmel láthatólag nem filozófus szerző - egy téves megfogalmazásáról, s nem hibás koncepciójáról van szó), de teljesen jogosulatlan azon felfogás egészével szemben, amelyik a magasabb mozgásformához tartozó anyagi alakulatokat az alacsonyabbak egy speciális strukturával rendelkező komplexumának tekinti. Márpedig nem tul dicséretes kritikai módszer az, amelyik egy, többek által részletes kifejtett koncepciót egy nem tul jelentős szerző egyetlen, az egész felfogásra nem jellemző téves megfogalmazása alapján birál és vet el. Igy számomra, Horváth elvtárs lényegi ellenérvei ezzel az állásponttal szemben nem világosak, bár az nyilvánvaló, hogy ezt elveti. Mert azt nyilván nem tételezi fel, hogy a "strukturális bonyolódás", a strukturák átalakulása általában véve mennyiségi változás lenne. Ugyancsak

---

11) A. G. Wetter: Der dialektische Materializmus und das Problem der Entstehung des Lebens. Zur Theorie von Oparin. München-Salzburg, 1958.

12) Engels: id. mü. 258. o.

érthetetlen előttem az is, hogyha az élő szervezet szerinte nem fizikai, illetve kémiai alkotóelemek meghatározott strukturája, akkor hogyan kerüli el a kifejezetten vitalista következményeket.

Különösen zavarosnak találom álláspontját abban a kérdésben, amelyet viszonylag a legjobban részletez. Ez az uj törvényszerüségek kialakulásának problémája. Szerinte a fizikai törvények alapján nem jöhetnek létre a fizikaitól különböző jelenségek - az uj mozgásformák kialakulását nem a konkrét, hanem az általános ontológiai törvényszerüségek határozzák meg. Igy a társadalmi mozgásformát nem a biológiai törvények hozzák létre, hanem ez az anyag általános fejlődéstörvényeinek következménye, amit azzal igazol, hogy a társadalmat, az embert a munka "teremtette" (vö. id. cikk 27.o.).

Ezek után csak az marad hátra, hogy megkérdezzük: és mi "teremtette" a munkát, amelyik létrehozta az emberi társadalmat? Ez a kérdés ilyen formában, persze, értelmetlen, de a fentebbi állásponttal szemben tökéletesen jogos. Munka, ember, társadalom - kialakulásuk szempontjából teljesen korrelativ fogalmak. A munkatevékenység az a folyamat, amelyben az ember történetileg az állatvilágból kiemelkedik, "magát megalkotja". A biológiai fejlődés egy meghatározott fokán és a biológiai törvényszerüségek következtében (s ez, azt hiszem, valóban "tudományosan igazolt tény") létrejött egy olyan állatfaj, amely specifikus körülmények között képes volt arra, hogy az élettevékenység olyan tipusait is felmutassa (pl. a viszonylag állandó eszközhasználatot), amely a többi állatra nem jellemző, s amely az állati populációktól való minőségi különbség csiráit hordta magában. (Az jól ismert tény - pl. W. Köhler kisérleteiből -, hogy egyes magasabbrendü állatok is képesek természeti tárgyak eszközként való sporadikus használatára.) Amennyiben itt csiráiban a környezethez való viszonynak uj formái jelentkeznek (ami egy meghatározott biológiai szervezettség és meghatározott biológiai, geológiai stb. körülmények találkozásának szükségszerü eredménye), csirájukban már itt jelentkeznek az uj törvényszerüségek. Igy igen hosszu perióduson keresztül (amint ezt Engels aláhuzottan hangsulyozza "A család, állam és magántulajdon eredeté"-ben) a biológiai és a csak keletkezőben levő társadalmi törvényszerüségek egyaránt determinálják a fejlődés folyamatát,[13] mégpedig ugy, hogy az utóbbiak szerepe fokozatosan növekszik annak megfelelően, ahogyan az adott állatfaj egyre inkább emberi nemmé alakul. Horváth egyszerüen azt teszi, hogy elvonatkoztat a társadalom egész kialakulási folyamatától, s veszi a kész társadalmat. Ezt, persze, a biológiai törvények nem hozták létre. A biológiai törvények alapján

---

13) Természetszerüleg az ember ma is alá van vetve a különböző biológiai-fiziológiai törvényszerüségeknek. De ezek immár nem determinálók az emberiség történelmi fejlődését illetőleg.

csak azok a legegyszerűbb átmeneti formák jönnek létre, amelyekkel megkezdődik az ember és a társadalom kialakulása. Ezután már csak (egyre kisebbedő mértékben) a szintén fokozatosan kialakuló társadalmi törvényekkel együtt hatnak.

Ebben az egész átalakulási folyamatban, természetszerüleg, érvényesülnek a valóság legáltalánosabb törvényszerüségei is. (Ez az egész folyamat maga nem más, mint a mennyiségi változások minőségi változásba való átcsapása törvényének egy konkrét megnyilvánulása.) Ezek az általános filozófiai törvényszerüségek és összefüggések azonban nem a konkrét fizikai, biológiai, társadalmi törvények mellett hatnak, hiszen csak e konkrét törvényekben és folyamatokban léteznek, s azokon kivül (valamiféle "ráadásként") egyáltalán nincsenek is. Épp ezért teljesen helytelen azt állitani, hogy ezek és nem a konkrét fizikai vagy biológiai törvények (vagy hogy ezek is és azok is) határozzák meg az uj jelenségek kialakulását. Ha meg akarom magyarázni a társadalom kialakulásának folyamatát s ennek szükségszerüségét, ehhez meghatározott biológiai, geológiai stb. tényeket és törvényszerüségeket, az ezek következtében létrejövő uj magatartás-élettevékenységi formákat, s ezek szükségszerü fejlődését kell figyelembe venni. Ezt nem lehet általános filozófiai tételekből dedukálni, bár a biológiai stb. tények és összefüggések helyes tudományos értelmezését és magyarázatát az általános filozófiai - ontológiai törvényszerüségek ismerete nagyban elősegiti. A dialektikus materializmus olyan tételeiből mint az ellentmondás, a mennyiségi ugrás stb. törvénye egyáltalán nem következik, hogy a földi fejlődés egy sajátos periódusában létre kellett jönnie az életnek vagy az emberi nemnek. S ha már arról van szó, hogy melyik álláspont az, amelyet "tudományos tények igazolnak", talán nem árt emlékeztetni arra, hogy Engels, aki "A munka szerepe a majom emberré válásában" c. tanulmányában először tárta fel tudományosan az ember kialakulásának folyamatát, épp ezeket a konkrét folyamatokat és törvényszerüségeket elemezte, s korántsem vezette le őket - mint azt, Horváth szerint, tennie kellett volna - az ellentmondás stb. filozófiai törvényéből. Ha analógiát alkalmazunk, Horváth elvtárs szerint Marx-nak a tagadás tagadása és az ellentmondás törvényéből kiindulva kellett volna megalapoznia a szocialista társadalom létrejöttének szükségszerüségét, nem pedig a kapitalizmus törvényszerüségeinek és konkrét ellentmondásainak elemzéséből. Ez azonban Dühring és nem Marx gondolatmenete. Nehezen lehet szélsőségesebb metafizikus gondolkodásmódot elképzelni annál, amelyik abszurdumként bélyegzi meg azt, hogy a "fizikai törvények alapján jönnek létre a fizikai anyagformától minőségileg eltérő jelenségek" (id. cikk 27.). Mindaz, amit Horváth a konkrét fizikai, biológiai stb. törvények s az anyagmozgás általános törvényszerüségeinek viszonyáról mond (s hogy itt nem véletlen megfogalmazásról van szó, azt bizonyitja, hogy e gondolat nála másutt - a 27. oldalon - is visszatér) a naturfilozófia módszertanilag teljesen idealista jelleget viselő hagyományainak feleleventését jelenti.

A "visszavezetés" problémájának befejezéseként néhány szót kell még szólni az anyag-kimerithetetlenségének kérdéséről, s arról, amit a szerző ennek kapcsán Heisenberg legujabb elméletéről kritikailag megjegyez. Az anyag "kimerihetetlensége", véleményem szerint, a következőket jelenti:

1. A tudásunk adott fejlődési fokán ismert legegyszerübb, "legelemibb" mozgásformát nincs jogunk abszolut eleminek tekinteni, azaz tagadni annak lehetőségét, hogy a tudomány további fejlődése kideritse róla: más, még elemibb mozgásformához tartozó strukturákból összetett, s ezekből ered genetikailag.

2. A tudományos ismeretek adott fejlődésfokán a "legelemibb" mozgásformához tartozó anyagi alakulatok is a tulajdonságok, viszonyok gyakorlatilag megszámlálhatatlan, kimerithetetlen sokaságával rendelkeznek, részben belső artikulációjuk, részben pedig a többi elemi tárgyhoz füződő kapcsolataik következtében.

Az igy felfogott kimerithetetlenség nem vonja maga után annak feltételezését, hogy az anyag mozgásformáinak aktuálisan végtelen sora léteznék (ezt az álláspontot Horváth igen helyesen birálja). Nincs jogunk ugyanis absztrakte kizárni annak lehetőségét, hogy a ma legelemibbként ismert mozgásforma valójában összetett, de éppigy nincs jogunk arra az állitásra, hogy feltétlen alacsonyabb mozgásformák elemeiből összetettnek kell lennie. Legalábbis lehetségesként kell feltételeznünk azt is, hogy az adott mozgásforma - főképp ha a világegyetem egy meghatározott részterületéről s meghatározott kozmikus fejlődési periódusáról van szó - sem strukturális, sem genetikai értelemben nem "vezethető vissza" egyszerübb mozgásformákra. Ez még azt sem zárja ki, hogy ezen elemi mozgásforma objektumai maguk is artikulációval rendelkezzenek - mindössze "alkotórészeik" nem létezhetnek az adott anyag alakulaton kivül, és nem birhatnak ezektől eltérő törvényszerüségekkel.

Ugy vélem, hogy a "kimerithetetlenség" fentebb kifejtett felfogásának Heisenberg legujabb elmélete, s az "anyag" általános egyenletének megadására irányuló törekvései korántsem mondanak ellen, s Horváth erre vonatkozó birálata teljesen jogosulatlan. (Itt Heisenberg fizikai elméletéről s nem az ehhez füződő - különben idealista, de nem mechanisztikus - filozófiai nézeteiről van szó.) Ez az elmélet arra törekszik - sikerrel vagy sikertelenül, ezt csak a fizika további fejlődése döntheti el -, hogy az anyag egy ujabb, jelenlegi ismereteink szintjén legalacsonyabb mozgásformáját tárja fel, s tisztázza azokat a törvényszerüségeket, amelyek az immár magasabb szinthez tartozó mikrofizikai objektumoknak ezen mozgásformából való létrejöttét meghatározzák.

Az a feltételezés, hogy minden anyagi alakulat végső soron az ezen elmélet által feltételezett egységes "ősanyagból" alakul ki, s ennek meghatározott értelemben vett "módosulata", mint ezt már korábban megmutattuk, korántsem jelenti szükségszerüen a magasabb mozgásformák létének és

minőségi különbségének tagadását. Heisenberg hipotézisének "ősanyaga" kifejezetten inhomogén, belső minőségi különbségekkel rendelkező alakulat, amely önmagára való visszhatása következtében meghatározott törvényeknek megfelelően változtatja saját állapotait. Az "egységes" jelző itt nem egy pusztán mennyiségi anyagfelfogást juttat kifejezésre, hanem azt a tényt, hogy ezen anyagi alakulat nem tárgyakra, hanem anyagi eseményekre artikulálódik. Természetszerüleg, Heisenberg uj elmélete számos lényeges filozófiai problémát vet fel - pl. az anyag artikulációjának, a tér - időnek, a determinizmusnak szempontjából - , amelyeknek megvitatásába megfelelő ismeretekkel rendelkező marxista filozófusoknak be kell kapcsolódniuk. De sulyos hiba lenne - s az ilyen jellegü hibák veszélyességéről a multban nemegyszer meggyőződhettünk - az elmélet kellő ismerete hiján, téves filozófiai érvek alapján elvetni az egész hipotézist, s ezzel végső soron akadályozni a fizika tudományának fejlődését.

4. Cikke utolsó részében Horváth elvtárs - véleményem szerint igen meggyőzően - birálja azokat a marxista filozófusokat, akik a világegyetem végtelen előrehaladó fejlődéséről vagy pedig korlátlan változási lehetőségéről beszélnek. Igen helyesen mutat rá ezekkel a nézetekkel szemben, a többi között, arra, hogy már az anyag általános tulajdonságainak, attributumainak elismerése is a változások lehetőségeinek bizonyos korlátozását jelenti. (Igy például az a tény, hogy a mozgás az anyag alapvető tulajdonsága, azt jelenti, hogy az anyag artikulációja mindig dinamikai, nem pedig - mint ez "elképzelhető" lenne - geometriai, szinbeli vagy egyéb artikuláció.) E felfogásokkal szemben ő az anyag körforgásának gondolatát állitja. E szerint a világegyetemben végbemenő kozmikus folyamatok végső soron ciklikus (nem pedig irreverzibilis) jellegüek, s ennek következtében az általunk ismert mozgásformák szükségszerüen ujra és ujra létrejönnek különböző időpontokban a világegyetem más részein. Ismeretes, hogy ennek az álláspontnak igen jelentős materialista tradiciói vannak - a többi közt Engels is kifejezte, igen általános formában, egyetértését vele. Jelenleg is több marxista filozófus dolgozik e felfogás részletesebb kifejtésén és megalapozásán.[14] Számos jelentős természettudós (a multban L. Boltzmann, Svante Arrhenius, jelenleg R. C. Tolman, sőt az egyes aspektusaiban igen kérdéses "steady state theory" képviselői: H. Bondi, Th. Gold és Fr. Hoyle is) konkrét fizikai-kozmogóniai adatokkal és érvekkel támasztotta alá ezeket a nézeteket. Sőt, a természettudomány gyakorlatában általában véve feltételezzük - különösebb általános kozmogóniai-filozófiai megalapozás nélkül -, hogy az ismert világegyetem más részein is lehet élet, lehetnek értelmes

14) Elsősorban A. Polikarov bolgár filozófus munkásságát kell itt megemliteni. Lásd pl. tanulmányát: "Zur philosophischen Fragestellung des kosmologischen Problems", Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität. 1957/58. 1/2. sz.

lények, s állandóan számolunk is ezekkel a lehetőségekkel. Horváth elvtárs azonban bizonyos mértékig abszolutizálja ennek az elméletnek filozófiai jelentőségét, tartalmát pedig igen félreérthető módon jellemzi.

Mindenekelőtt nincs elég alap arra, hogy az anyag körforgásának elméletét tekintsük a dialektikus materializmussal összeegyeztethető egyetlen kozmogóniai felfogásnak. A világmindenség egyetemes, az alacsonyabb rendűtől a magasabb felé tartó fejlődésének koncepciója valóban nehezen elfogadható, mert ez (mint Polikarov elég meggyőzően megmutatja) a fejlődés kezdetének feltételezését vonja maga után. De az irreverzibilis fejlődés és a ciklikus változás hipotézise mellett fennáll még az irreverzibilis "változás" feltételezésének lehetősége. Ez azt jelenti, hogy bár a világegyetemben végbemenő kozmikus folyamatokat nem lehet egy meghatározott fejlődési irány (amilyen például az egyszerűtől a bonyolult vagy az entrópia maximuma felé tartó fejlődés) megadásával jellemezni, mert bármilyen kritériumot is válasszunk ki, ellentétes irányu folyamatokkal is találkozhatunk, ugyanakkor azonban az ellentétes irányu folyamatok váltakozása nem ciklikus jellegü, nem jelent "visszatérést", ismétlődést. Lehetséges ugyanis, hogy a kozmikus folyamatoknak nemcsak irányuk változik, hanem az időben változik az a kritérium is, amelynek alapján az irányokat megkülönböztethetjük, illetve lehetséges, hogy az irányuk szempontjából azonos jellegü fejlődési szakaszokat - a szóban forgó rendszer megelőző fejlődésállapotai, "története" következtében - különböző mozgásformák jellemzik. Azt ugyanis nehezen lehetne bizonyitani (bár Horváth egyes megfogalmazásai valami hasonlóra utalnak), hogy az anyag általános tulajdonságainak, attributumainak feltételezéséből következnék, hogy néhány megadott mozgásformán kivül másféle mozgásformák egyáltalán nem lehetségesek. A magam részéről nem ismerek olyan érveket (sem filozófiai, sem szaktudományos jellegüeket), amelyek a körforgás elméletét az "irreverzibilis változás" hipotézisénél akárcsak valószinübbé tennék. 15) Mai tudományos ismereteink nem adnak elégséges alapot arra, hogy válasszunk ezen hipotézisek között. Épp ezért elhamarkodott dolog lenne az anyag körforgásának gondolatát belevinni a világ anyagi egységének eszméjébe, mint ezt Horváth javasolja (vö.: id.cikk. 32.o.)

Másrészt a körforgás elméletének a fenti cikkében adott jellemzése komoly félreértésekre szolgálhat alapul. A körforgás hipotéziséből következik, hogy azok a magasabb rendü mozgásformák, amelyekkel a Földön találkozunk, még ha itt meg is semmisülnének, szükségszerüen ujra létre-

---

15) Azt az álláspontot, amelyet mi itt az "irreverzibilis változás" hipotézisének neveztünk, több marxista filozófus képviseli, bár eltérő terminológiával. Lásd például: V. V. Kazutyinszkij: A kozmikus testek fejlődésének irányáról, Filoszofszkije Nauki, 1962. 4. sz. 87-94.o.; Sz. Meljuhin: A szervetlen természet fejlődése.

jönnek más időben s a világegyetem más helyein. De ez korántsem jelenti azt, hogy csak ezek a mozgásformák lennének lehetségesek, s rajtuk kivül más nem is létezhetnék. Márpedig Horváth cikke ezt a benyomást keltheti. Sőt a körforgás hipotézise igen valószinüvé teszi, hogy a világegyetemben léteznek az anyag más mozgásformái is. E felfogás szerint ugyanis a kozmikus változásokra két ellentétes irányu folyamat váltakozása a jellemző. Ha pl. Boltzmann fluktuációs hipotézisét vesszük ezen elmélet alapjául (amint ezt Polikarov és részben J. P. Tyerleckij teszi), akkor fel kell tételeznünk, hogy az egészében stacionárius állapotban levő világegyetem egyes kozmikus térségeiben olyan hatalmas termodinamikai "fluktuációk" zajlanak le, amelyeket előbb az entrópia csökkenése, majd növekedése jellemez. Mi jelenleg egy ilyen fluktuáció második szakaszát figyelhetnénk meg. Mivel pedig az ezt megelőző első szakasz ezzel ellentétes irányu és jellegü volt, igen valószinü annak feltételezése, hogy a ma ismertektől teljesen eltérő mozgásformák jellemezték. Továbbá figyelembe kell vennünk azt is, hogy ma még a világegyetem általunk ismert részeinek is csak egy kis jelentéktelen területét ismerjük valóban részletesen (lényegében csak a Földet). Semmiképp sem lehet kizárni annak elvi lehetőségét, hogy a világegyetem általunk még nem tanulmányozott térségein jelenleg is létezhetnek olyan mozgásformák (pl. akár a társadalminál magasabb rendü mozgásforma), amelyekről nincs tudomásunk. (Természetszerüleg csak olyan mozgásformák és olyan anyagi tárgyak, illetve folyamatok lehetségesek, amelyek az anyag általános tulajdonságai s törvényei által megszabott korlátokat kielégitik, s amelyek meghatározott, törvényszerü módon összefüggnek az általunk ismert tárgyakkal, folyamatokkal s ezek törvényeivel.)

Végül, azt hiszem, téves Horváth elvtárs tanulmányának az a tendenciája is, hogy a körforgás hipotézisét filozófiai elméletként kezelje. Ez lényegileg konkrét kozmogóniai elmélet amelynek feltétlenül nagy világnézeti jelentősége is van, de amelynek helyességét nem lehet pusztán filozófiai érvekkel igazolni vagy megcáfolni. Igy tévesnek vélem a szerző olyan állitásait, mint pl. a következő: "az anyag és attributumai elpusztithatatlanságának elvéből következően élő anyag létezése és élet keletkezésének lehetősége szükségszerü a világegyetem más részeiben is (id. cikk, 31.)." A magam részéről kétlem, hogy az anyag és attributumai fogalmából bármiképp is le lehetne vezetni az élet keletkezésének szükségszerüségét. Amikor ma arról beszélünk, hogy a galaxis vagy a naprendszer más részein is lehetséges élet, korántsem pusztán filozófiai elgondolásokra alapozzuk ezt a meggyőződésünket. Ez a meggyőződésünk csak azért racionális, mert empirikus adatok alapján tudjuk, hogy azok a konkrét feltételek, amelyek földünkön az élet kialakulásához szükségszerüek és elégségesek voltak, jelenleg a világegyetem más területein is előfordulnak, márpedig a filozófiai determinizmus alapján joggal várhatjuk el, hogy hasonló feltételek hasonló eredményeket hoznak létre máshol is. Az élet szükségsze-

rüségére vagy lehetőségére vonatkozó meggyőződésünk általában ilyen, konkrét empirikus adatok meglétét is feltételező érvelésen nyugszik. Márpedig a körforgás hipotézisének egészére vonatkozólag nem áll elégséges adat rendelkezésünkre, hogy helyességéről dönteni tudjunk.

Épp ezért, mint már korábban rámutattunk, helytelen lenne a hipotézis elfogadásához kötni a világ anyagi egységének gondolatát. A világ anyagi egységének eszméje - véleményem szerint - a következőket je'enti:

1. A világon nincs semmi más, csak a mozgó anyag. Minden, amit megismerhetünk vagy anyag (illetve annak egyes artikulációs formái: anyagi tárgyak, események, folyamatok), vagy az anyag tulajdonságai és viszonyai.

2. Az anyagot, illetve az anyagi tárgyakat és jelenségeket meghatározott általános tulajdonságok, "attributumok" jellemzik. Ezek a tulajdonságok egyetemesek, minden anyagi jelenség esetében megtalálhatók.

3. A világegyetem minden egyes kozmikus fejlődési periódusában létezik egy olyan alapvető anyagi mozgásforma s az ehhez tartozó elemi anyagi tárgyak, amelyekből minden egyéb anyagi tárgy mint ezen elemek specifikus strukturával rendelkezo komplexuma felépül (az, természetesen, nincs kizárva, hogy arról, amit jelenleg alapvető mozgásformának tekintünk, tudásunk további fejlődése során kiderüljön, hogy maga is összetett). A világegyetem vagy annak hatalmas területeire jellemző kozmikus változások s ezek meghatározott szakaszai determináltak, törvényszerü módon alakulnak ki egymásból.

4. A világegyetem bármelyik anyagi fragmentuma (meghatározott törvények szerint) hatást gyakorol más fragmentumokra, s ezek hatása következtében változtatja saját állapotát. A világegyetemben nincsenek abszolut izolált rendszerek, minden izoláció viszonylagos.

Földesi Tamás:

A MARXISTA ANYAGFOGALOM MEGHATÁROZÁSÁNAK PROBLÉMÁIRÓL

(Magyar Filozófiai Szemle 1963. 6. sz.)

A Magyar Filozófiai Szemle hasábjain az utóbbi időben széles körü vita bontakozott ki a marxista filozófia egyes alapvető kategóriáinak, elsősorban az anyag és a tudat fogalmának és viszonyának értelmezéséről. Bár a vita két ágra bomlott (Sipos - Gondi - Molnár és Horváth - Márkus), van néhány alapvető kérdés, amelyet mindkét polémiában érintettek. Ezek közé tartozik az anyag fogalmának problémája, amelynek vitájához két vonatkozásba szeretnék néhány észrevételt füzni: Egyrészt ahhoz a kérdéshez, hogy szükség van-e az anyag fogalmának egzakt meghatározására, másrészt ahhoz, hogy szükséges-e a lenini anyagmeghatározás továbbfejlesztése.

Az első kérdésben Márkus Györgynek a Magyar Filozófiai Szemle 1962. 6. számában megjelent cikkének egyes megállapitásaival szeretnék polemizálni. Előzetesen azonban le szeretném szögezni, hogy Márkus három részből álló tanulmányának második és harmadik részével egyetértek, és a tanulmány e részeit igen értékeseknek tartom. Ugyanakkor a tanulmány első része elnagyoltnak látszik, megállapitásai erősen vitathatók.

1. Szükség van-e az anyag fogalmának egzakt meghatározására?

Ez az első pillanatra szokatlan kérdésfeltevés, amely Márkus tanulmányának első részéből származik, élénk visszhangot keltett a marxista filozófusok körében. Márkus erre a kérdésre - ha nem is teljes határozottsággal - nemmel felel, nézete szerint ezt az alapfogalmat elegendő "jellemezni", de egzakt definicióra nincs szükség. Félreértések elkerülése végett már itt le kell szögezni,hogy Márkus nem azt állitja, hogy az anyag fogalmát nem lehet más alapfogalmak segitségével egzakt módon meghatározni, csupán arra utal, hogy célszerübbnek látszik az anyagot definiálatlan alapfogalomként kezelni.

Milyen gondolatmenet alapján jut el ehhez a következtetéshez? Márkus abból a tudományelméleti követelményből indul ki, hogy egy adott tudomány által használt meghatározások száma nem lehet végtelen a meghatározásokat véges számu alapfogalmak segitségével kell elvégezni, amelyek az adott tudományon belül nem nyernek meghatározást. Ezt a tudományelméleti követelményt Márkus általános érvényünek tartja, amelyet a filozófiai fogalmak meghatározásánál is érvényesiteni kell. Nézete szerint az anyag

fogalma egyike azoknak a filozófiai alapfogalmaknak, amelyeket helyes lenne meghatározatlannak hagyni.

Mivel bizonyitja, hogy éppen az anyag fogalmának kell meghatározatlan alapfogalomnak maradnia? Sajnos Márkus adós marad az érvek felhozatalával. "Ugy hiszem, számos könnyen átlátható érv szól amellett, hogy a marxista filozófia egyik csak 'jellemzést', de nem egzakt definiciót nyerő alapfogalmául az anyag fogalmát válasszuk." [1] irja cikkében, de álláspontja mellett sajnos nem sorol fel érveket.

Pontosabban az anyagra való konkretizálás egyetlen alátámasztást kap - igaz, hogy ez csak történeti jellegü: Márkus hivatkozik arra, hogy sem Engels, sem Lenin nem adták meg az anyag egzakt meghatározását, hanem definiálatlan alapfogalomként használták az anyag kategóriáját, s mindebből természetszerünek vonja le azt a következtetést, hogy az anyag "lenini" vagy "engelsi" "meghatározása" körül folytatott viták mesterségesek. Figyelmünket viszont inkább az anyag általános tulajdonságainak a tudományos fejlődés alapján álló vizsgálatára kell forditanunk.

Márkus gondolatait a filozófusok egy része meglehetős értetlenséggel fogadta. A tudományelméleti megközelitést rossz értelemben vett formállogisztikus okoskodásnak, a végkövetkeztetést pedig az anyagfogalom nihilista megsemmisitésének tartják. Nézetem szerint Márkus gondolatainak ilyen sommás elvetése helytelen, gondolatmenetét differenciáltan kell elemezni.

Kezdjük a tudományelméleti szempont értékelésével. Jogos-e a tudományelméleti követelmények filozófiai alkalmazásának gondolata? Ugy gondolom, Márkusnak teljesen igaza van abban, hogy a filozófiai fogalmak meghatározásánál semmiképpen sem szabad mellőzni a logikai-tudományelméleti szempontokat, sőt gondolatát továbbvive azt mondhatnók, hogy a marxista filozófia továbbfejlődésének egyik lényeges feltétele a tudományelméleti problémákkal való foglalkozás és e problémák filozófiai vetületének vizsgálata (pl. a filozófiai bizonyitás, a filozófiai nyelv, a rendszeralkotás problémáinak elemzése). Azt hiszem, az is vitathatatlan, hogy az a konkrét tudományelméleti követelmény, amelyet Márkus felvet, alkalmazható a filozófiára, a filozófia fogalomrendszere is meghatározott törvények szerint épül fel, nem oldódhat fel végtelen meghatározásokba. Nem tudok azonban egyetérteni azzal a megoldási kisérlettel, amely az anyag fogalmát tartja ilyen definiálatlan alapfogalomnak. Nézetem szerint Márkus javaslata nem elég átgondolt, nem veszi figyelembe azokat a lényeges minőségi különbségeket, amelyek a formalizált matematikai rendszerek és a társadalomtudományok, valamint a filozófia között fennállnak. Márkus egyetlen - ki nem

---

1) Márkus György: A marxista anyagfogalom egyes kérdéseiről. Magyar Filozófiai Szemle, 1962. 6.sz. 923. o.

mondott, de a szövegből kiérezhető - érve az anyagfogalom definiálatlansága mellett az, hogy az anyagfogalom a filozófia alapkategóriája, és a tudományok általában ezeknek a kategóriáknak nem adják az adott tudományon belüli meghatározását.

A formalizált rendszereknél, a formalizált aritmetikánál vagy a geometriánál az alapfogalmak viszonylagos definiálatlansága nem okoz világnézeti problémákat, mert amennyiben az axiómák kellő interpretációt kapnak, és az axiómákból levezetett tételek igazolást nyernek, az adott rendszer és ezzel a definiálatlan alapfogalmak helyessége is beigazolódik. "Az alapfogalmakról definició nélkül is mindenki tudja mit jelentenek" - irja Kalmár László professzor. [2] A filozófiánál a helyzet lényegesen bonyolultabb. Közismert tény, hogy a materialista és az idealista filozófusok (hogy csak a leglényegesebb elválasztóvonalat emlitsem) a filozófia egyetlen alapkérdésében sem értenek egyet, és az alaptételekben való különbözés kisugárzik az alaptételek tengelyében álló fogalmakra is. Gondoljunk pl arra, hogy mennyire másképpen értékeli a materialista filozófia az isten, a szellem vagy a lélek fogalmát, mint az idealista filozófia. Azt hiszem nem kell különösebben bizonygatni, hogy a dialektikus materializmusnak "első számu" alapfogalma az anyag fogalma, hiszen a materializmus kifejezés is erre a fogalomra épül. Ezért az anyag fogalmát hiba lenne olyanformán adottnak venni, mint ahogy pl. a Peano-féle axiómarendszer három alapfogalmat meghatározás nélkül alkalmaz az axiómák felépitésénél. Nem véletlen, hogy a dialektikus materializmus birálatával foglalkozó neotomisták (pl. Wetter, Bochensky) nagy figyelmet szentelnek a marxista filozófia anyagfogalmának, és az anyagfogalom vélt vagy tényleges fogyatékosságaira hivatkozva megpróbálják az egész dialektikus materializmus hitelét aláásni, miközben arra hivatkoznak, hogy nem lehet egy olyan világnézet megalapozott, amelynek alapkategóriája nem kellően tisztázott.

Minderre azt lehetne válaszolni, hogy Márkus idevágó fejtegetései semmit sem változtatnak az anyagfogalom eddigi marxista használatán, hiszen ő kiemeli, hogy a definiálatlanság csak viszonylagos, mert az anyag fogalma kap részleges jellemzést; ilyennek tekinti a lenini vagy engelsi "meghatározást", gondolatmenete tehát nem vezet ahhoz a következtetéshez, hogy az anyag fogalma a jövőben teljesen meghatározatlan fogalom legyen.

Tömören megfogalmazva: Márkus elismeri az anyagfogalom "status quo"-ját, de kiemeli, hogy ez tudományelméleti szempontból nem meghatározás, és ilyen meghatározásra nincs is szükség. [3] Csakhogy a "status quo" ilyen értékelése önkéntelenül is az "anyagjellemzés" eddigi formáinak degradációját jelenti, mert ezek tulajdonképpen csak egy-egy oldaláról ragadják meg az anyagot, de nem fejezik ki az anyag lényegét.

---

2) Kalmár László: A matematika alapjai I. köt. (egyetemi jegyz.). 346.o.

3) "Lenin nem ad... (és nem adhat) (Saját kiemelésem. F. T.) explicit definiciót" - irja egyértelmüen Márkus (Márkus Gy.: Id. cikk, 924.o.)

De vajon nem helyesebb-e őszintén feltárni, hogy az anyag eddigi "definicói" nem meghatározások, még akkor is, ha ez bizonyos fokig értékrontással is jár? Azt hiszem, ennek a következtetésnek a kimondását a velejáró hátrányok ellenére üdvözölni lehetne - amennyiben a következtetés igaz. Nézetem szerint azonban Márkus jogosulatlanul állapitja meg, hogy az anyag eddigi meghatározásai nem definiciók.

Márkus szerint a definició "mindig egy adott terminus jelentésének egyértelmü magyarázatát adja meg más terminusok segitségével". [4] (A későbbiekben igyekszem bebizonyitani, hogy a két meghatározás, "összhangja" relativ - ez azonban itt még nem lényeges.) Ugyanakkor elismeri azt is, hogy az anyag engelsi és lenini (ontológiai és gnoszeológiai) jellemzése összhangban áll egymással. Ezek alapján joggal vetődik fel a kérdés, miért ne tekintsük az anyagnak ezeket a jellemzéseit egy meghatározás részeinek. Mindkét jellemzés közelebbi vizsgálata azt mutatja, hogy az A (anyag) terminus jelentését a M (mozgás) , a T - I (tér - idő), valamint a T (tudat) stb. terminusok segitségével határozzuk meg, tehát eleget teszünk annak a követelménynek, hogy az anyag fogalmát más filozófiai terminusok közbeiktatásával határozzuk meg.

Mivel magyarázható az, hogy Márkus mégsem tekinti az anyag ontológiai és gnoszeológiai meghatározásait definicióknak? Erre a kérdésre sajnos nem találhatunk explicit választ, de gondolatmenetéből következtetni lehet az okokra. Megnehezíti az okok kutatását, hogy Márkus nem hoz fel összehasonlitásul példát arra, hogy a filozófián belül melyik fogalmat tartja egzakt módon meghatározottnak.

Az egyik ok, amely Márkust az anyagfogalom meghatározatlansága felé viszi, a látszatdefinicióktól, a körbenforgó meghatározásoktól való félelem. Nézetem szerint ebben az esetben jogos az indok, és jogtalan a következtetés. Márkus érdeme, hogy ezeket a logikai problémákat az anyagmeghatározással kapcsolatban felveti, sőt ezt a gondolatsort joggal ki lehetne terjeszteni a dialektikus materializmus egész fogalomrendszerére. Nem ártana a dielektikus materializmus egészével foglalkozó tankönyvek meghatározásait egymással egyeztetni, mert a gyakorlat sajnos azt mutatja, hogy a tankönyvek szerzői a fogalmak meghatározásánál rendszerint csak arra törekszenek, hogy egy-egy meghatározandó fogalom definiálást nyerjen, de a fogalmak összességének mint fogalomrendszernek ellentmondásosságát, illetve körbenforgásosságát gyakran figyelmen kivül hagyják.

Márkus a körbenforgás veszélyének igazolására az ontológiai anyagfogalom tér - idővel való meghatározását hozza fel például. Rámutat arra, hogy semmi értelme az anyag fogalmába belevinni a tér-időt, és azután a teret és az időt az anyag létezési formájaként meghatározni, mert az látszatdefiniáláshoz vezet. Kétségtelen, hogy az adott példában Márkusnak igaza van, de ez csak azt bizonyitja, hogy az ontológiai meghatározás ese-

4) Uo. 922. o.

tében fennáll egy ilyen veszély, amely azonban egyáltalában nem kikerülhetetlen. Nyilvánvaló, hogy amennyiben a teret és az időt az anyag definiálásánál felhasználjuk, akkor a teret és az időt nem szabad az anyaggal definiálni, hanem más sajátosságokkal kell megjelölni. (A filozófiai gyakorlat ezt egyébként meg is teszi, hiszen válaszolnia kell arra a kérdésre, hogy mi különbözteti meg egymástól a teret, az időt és a mozgást.)

Mi a jelentősége annak, hogy az anyagot más filozófiai kategóriák segitségével sokoldaluan definiáljuk? Nézetem szerint nem közömbös kérdés a világnézeti harc szempontjából, hogy az objektiv idealizmus tudományosan megragadhatatlan istenfogalmával vagy a "tiszta tudatával" szemben a dialektikus materializmus központi kategóriája, az anyagfogalom tudományosan ellenőrizhető, reális tényezőkkel körülhatárolt fogalom legyen.

De vajon ezzel nem aratunk-e látszatsikereket, hiszen az anyagfogalom ilyen meghatározásának, ugy tünik, ára van: a meghatározás alapjául szolgáló filozófiai kategóriák definiálatlanok maradnak. A valóságban azonban ezek a kategóriák sem maradnak meghatározatlanok - a meghatározás szélesebb értelmében. Ennek megértéséhez ismét figyelembe kell venni azt a különbséget, amely a formalizált axiómarendszerek és a nem formalizált diszciplinák rendszeralkotási követelményei között fennáll. A formalizált axiómarendszereknél alapkövetelmény, hogy az alapfogalmak az adott rendszeren belül definiálatlanok maradjanak, enélkül az axiómarendszer zártsága és teljessége nem valósulhat meg. Ezzel szemben a filozófia alapfogalmainak filozófián kivüli fogalmak segitségével történő meghatározása egyáltalán nem jelent valami negativumot, hiszen a filozófia nem önmagában zárt rendszer, nem különülhet el hermetikusan a szaktudományoktól, tételei és fogalmai a szaktudományok által vizsgált jelenségek általánositásából erednek. Ezért azok a filozófiai fogalmak, amelyeknek segitségével az anyag fogalmát meghatározzuk, maguk is definiálhatók azoknak a szaktudományoknak a segitségével, amelyek a térrel, idővel, mozgással, tudattal foglalkoznak. Ezt a lehetőséget általánosságban Márkus is figyelembeveszi, amikor azt irja "lehetséges, hogy ami egy adott tudományon belül meghatározatlan, primitiv terminus, az egy másik tudományon belül definiciót nyer ennek alapfogalmain keresztül." [5] Érthetetlen módon azonban nem vonja le ennek a megállapitásnak a következményeit az anyagfogalom meghatározásával kapcsolatban, amiben ismét az a formalizált axiómarendszerekből átvett szemlélet tükröződik, hogy csak az az "igazi" definició, amely tudományon belüli meghatározás.

Ebben az összefüggésben a marxista filozófiának egyáltalán nem fogyatékossága, hogy filozófiai fogalmait nem próbálja egy "tiszta lényegtan" értelmében minden szaktudományos vonatkozástól elkülöniteni, hanem éppenséggel érdeme, hogy fogalmait és tételeit a szaktudományok eredményeire épiti fel. Természetesen a marxista filozófiának vannak olyan fogalmai is,

5) Uo.

amelyeket minden különösebb meghatározás nélkül használunk, (ezeket más tudományok segitségével sem definiáljuk). Ilyen fogalom pl. a változás kategóriája, amelyet a mozgás meghatározásánál szoktunk alkalmazni - "a változás általában" -, anélkül, hogy a továbbiakban a változás fogalmát más fogalmak segitségével meghatároznánk. Ezt a célszerü definiálatlanságot az teszi lehetővé, hogy a változás kifejezés tartalma általában köztudott, elfogadott, nem képezi filozófiai viták tárgyát. Ezért arra kell törekedni, hogy a marxista filozófiának azok a fogalmai maradjanak teljesen definiálatlanok, amelyek hasonló jellegüek, amelyeknek meghatározatlansága nem jár semmiféle világnézeti hátránnyal. Sajnos a marxista filozófiáról korántsem lehet elmondani, hogy ebből a szempontból teljesen rendezett lenne, annak megállapitása, hogy az egész marxista filozófiában mely fogalmakat kell definiálni, illetve definiálatlanul hagyni, még hátralevő feladat.

Összefoglalva: pozitivnek tartom azt, hogy Márkus felhivja a figyelmet a probléma tudományelméleti vonatkozásaira (szemben Horváthtal, aki ezeket a szempontokat kevésbé lényegesnek tartja), de nem tartom szerencsésnek tudományelméleti követelményeknek az anyagfogalomra való mechanisztikus alkalmazását, ami ahhoz a következtetéshez vezet, hogy az anyagfogalom problémáival a továbbiakban nem kell foglalkozni.

Márkus jogosan hivja fel a figyelmet az anyagfogalom meghatározása problémájának eltulzásából eredő veszélyekre, de ő maga a másik végletbe esik, lebecsüli a probléma jelentőségét.

2. Szükség van-e a lenini anyagfogalom továbbfejlesztésére?

Ebben a kérdésben homlokegyenest ellenkező álláspontot foglaltak el a hozzászólók: Gondi és Molnár a tudományos anyagfogalom egyetlen lehetséges formájának a lenini anyagfogalmat tartják, mig Sipos és Horváth azokhoz a törekvésekhez csatlakoztak, amelyek szükségesnek látják a lenini meghatározás különböző irányokban való gazdagitását. Márkus álláspontja ebben a kérdésben némileg felemás, egyrészt elismeri a lenini "anyagjellemzés" mellett az engelsi felfogást, másrészt birálja azokat a kisérleteket, amelyek a térrel és az idővel, "ontológiai" oldalról próbálják kiegészíteni az anyag fogalmát. Nézetem szerint ebben a vitában lényegében annak az álláspontnak van igaza, amely a lenini anyagfogalom továbbfejlesztése mellett tör lándzsát. Szeretném az álláspontot néhány logikai jellegü érvvel alátámasztani. [6]

6) Ezért a hozzászólás keretei között nem foglalkozom az anyagfogalom történeti kialakulásának problémáival (ebben a vonatkozásban egyetértek Sipos gondolatmenetével), hanem jelenlegi kialakult formájában vizsgálom az anyagmeghatározás problematikáját. Hozzászólásom

A marxista filozófiára is érvényes az az általános tudományelméleti követelmény, hogy az egyes törvényeknek összhangban kell állniok egymással, valamint a törvények alapját képező fogalmakkal. Ha ennek a követelménynek jegyében vizsgáljuk meg a lenini anyagfogalom kizárólagosságát hirdető felfogást, akkor csakhamar kiderül, hogy ez a nézet logikai ellenmondásokhoz vezet. Klaus elemzése szerint a lenini anyagfogalom két osztály közötti kizáró diszjunkciós viszont állapit meg (a $\veebar$ b). "Az ismeretelméletek területén az anyag azonos a nemtudattal és kizárja a tudatot. Ez teljes diszjunkció. Nincsenek olyan adottságok, amelyek mindkét kategóriához tartoznának vagy rajtuk kivül léteznének." [7]

Matematikai logikai formulával ezt igy fejezhetnénk ki:

$$Vx = a \veebar b$$

Ez a két osztály tehát egymást kiegészitő kontradiktórius viszonyban áll egymással.

Ugyanakkor a dialektikus materializmus szerint a világon nincs más, mint a mozgó anyag. (Minden következetes materializmus erre a tételre épiti a világ anyagi egységéről szóló koncepciót.) Ez a tétel már csak egyetlen logikai osztályt ismer: az anyag osztályát, s ebben az összefüggésben a tudat nem mint az anyaggal szembeállitható jelenségek összessége jelenik meg, hanem az anyag egyik formájának tulajdonságaként. Ilyen értelemben beszél Lenin a tudatról, amikor azt a "természet részecskéjének" [8] vagy az anyag "belső állapotának" tartja.

Klaus szerint a tudat ebben a viszonylatban "az anyag meghatározott mozgásformájának tulajdonsága". [9]

Amennyiben ezeknek a tényeknek az ismeretében mégis ragaszkodnánk az ismeretelméleti anyagfogalomhoz mint az anyag egyetlen lehetséges fogalmához, akkor a következő logikai ellentmondás állna elő: Helyettesitsük be a lenini anyagmeghatározásba a tudatot mint az anyag meghatározott mozgásformájának tulajdonságát. Az eredmény: az anyag az anyag meghatározott mozgásformájának tulajdonságától függetlenül létező objektiv valóság. Egyszerübben kifejezve: az anyag saját (mozgásformájának) tulajdonságától függetlenül létezik, ami nyilvánvaló logikai képtelenség.

---

6) lábj. folyt.
ugyanis nem lép fel a teljesség igényével, s ezért nem arra fektetem a sulyt, hogy megmagyarázzam, miért jött létre az anyagmeghatározás ilyen vagy olyan formája, hanem azt vizsgálom, hogy milyen logikai problémák jelentkeznek az egyes kisérleteknél.

7) Klaus: Jezsuiták, isten, anyag. Kossuth, 1960. 173. o.

8) Idézi Sipos János "Az anyag és a tudat viszonyának dialektikus felfogásához" c. cikkében M. Fil. Szemle, 1960. 3.sz. 474.o.

9) Klaus: Id. mü. uo.

Mindebből elkerülhetetlenül következik, hogy a dialektikus materializmus tanitásainak egésze egy olyan anyagfogalmat is igényel, amelyben az anyagot nem az emberi tudattól való elkülönités segitségével határozzuk meg.

Ez az álláspont jelenleg még kisebbségben van azokkal a nézetekkel szemben, amelyek az anyagfogalom egyetlen formájának az ismeretelméleti meghatározást tartják. Abban, hogy az ontológiai anyagfogalom koncepciója "nehezen tud áttörni" a marxista filozófusok körében,közrejátszik egy olyan hibás értelmezés, amely még azok között is elterjedt, akik a "kiegészités" mellett szállnak sikra. Sokan azért idegenkednek az ontológiai anyagfogalom bevezetésétől, mert attól tartnak, hogy ezzel a filozófia élesen és egyértelmüen megfogalmazott alapkérdése, az anyag és tudat viszonyának kérdése sérelmet szenved, a világnézeti ellentétek relativizálódnak. E mögött az a tévhit huzódik meg, amely az anyag és tudat viszonyát csak az ismeretelméleti kérdésfeltevés keretében látja "tételezett"-nek, és az ontológiai anyagfogalmat, mint az anyag és tudat problémáján kivül eső meghatározást értékeli. Ez a felfogás még Sipos viszontválaszában is kisért, aki azzal próbál védekezni a "vád" ellen, hogy erősen hangsulyozza az anyag és tudat problémájának viszonylagos, történeti jellegét, és ezzel önkéntelenül is elismeri, hogy egyetért azzal a merev szétválasztással, mely az anyag és tudat problémáját a gnoszeológiai anyagfelfogás területére korlátozza.

"Az anyag és a tudat viszonyának kérdése nem a világ, hanem az emberi megismerés alapvető kérdése a társadalom fejlődésének meghatározott szakaszában" - irja Sipos. [10]

Nézetem szerint ez a merev szétválasztás alapjában hibás. A valóságban az ontológiai anyagfogalom éppen ugy magábanfoglalja az anyag és tudat problémáját, mint a gnoszeológiai, csak éppen az anyag és tudat viszonyának egy másik oldalát emeli ki. Az anyag és tudat problémája ugyanis korántsem korlátozódik pusztán az anvag és az emberi tudat kérdésére, hanem természetszerüen kiterjed az anyag és isteni szellem (abszolutizált tudat) problémájára. Sőt történetileg ez utóbbi megelőzi az anyag és emberi tudat viszonyának problémáját. Ahogy a világ anyagi egységének gondolata élesen materialista tartalmu tétel, ugy az anyag materialista lételméleti meghatározása is határozott viszonyt fogalmaz meg az istenné abszolutizált tudattal szemben, amennyiben kiemeli, hogy az anyag minden misztikus tényezőtől mentes reális valóság. Sőt a tudat anyagon kivüliségének megszüntetése (természetesen csak lételméleti vonatkozásban) korántsem mossa el a materializmus és idealizmus közötti határokat, mert éles konturokkal fejezi ki azt a tényt, hogy a tudatmüködésben nincs semmi misztikus tul-

---

10) Sipos J.: Kérdések, amelyek elől nem lehet kitérni. M. Fil. Szemle 1961. 5.sz. 792.o.

világi "lélekelem", s annyiban az anyag és tudat viszonyának egy másik oldalát emeli ki. [11]

Minderre két ellenvetést lehetne tenni:

a) Jogtalan az anyag és tudat problémáját a nemlétező, elképzelt "szellemre" (istenre, lélekre) kiterjeszteni, az anyag és tudat viszonyát csak a reálisan létező anyag és tudat viszonyában kell tárgyalni. Ez az ellenvetés azonban nem állja meg a helyét, mert ebben az esetben a materializmus és idealizmus harcát leszükitenénk a szubjektiv idealizmussal szemben vivandó küzdelemre, sőt még ezen belüli is korlátokat szabnánk önmagunk elé; mert a "létezik-e agy nélküli gondolkodás" tipusu kérdéseket sem tehetnénk fel, hiszen ezek is a tudat ontológiai oldalából indulnak ki. Az objektiv idealizmus koncepciójában pedig a tudat elsődlegessége elsősorban a misztikus világszellem elsődlegességét jelenti, s ezért természetszerü, hogy a materializmusnak az anyag primátusáról szóló tételét a tudatnak, az ellenfelek által felhozott összes (reális és irreális) válfajaira kell vonatkoztatnia. Emellett az az ellenvetés figyelmen kivül hagyja a történetiséget is - az objektiv idealizmus koncepciója megelőzi a szubjektiv idealizmusét.

b) Igen elterjedt nézet, hogy az ismeretelméleti anyagfogalom kibővitésére azért nincs szükség, mert ez tulajdonképpen nem is tisztán ismeretelméleti meghatározás, hanem magában foglalja az ontológiai oldalt is: az ismeretelméleti definició elkülönitést jelent az objektiv idealizmus koncepciójától is. Ezen az alapon azt mondhatnánk, hogy bár a fenti észrevételek helyesek, de az ismeretelméleti anyagfogalom tartalmazza a tudat összes válfajaitól való elhatárolást is. Érdekes módon ezt az álláspontot nemcsak azok vallják magukénak, akik ellene vannak az ismeretelméleti anyagfogalom bárminemü kiterjesztésének, pl. Molnár László, vagy a szovjet filozófusok közül Archipcev, [12] hanem azok is, akik elismerik a tudat anyagi jellegét, mint Sipos, vagy a német filozófusok közül Klaus. Sipos pl. igy ir erről a kérdésről: "Az anyag gnoszeológiai vonatkozásu meghatározása, amelyet Lenin ad, szükségképpen magábanfoglalja az anyag ontológiai meghatározását és viszont." [13]

---

11) Ezért egyáltalán nincs igaza Gondinak, amikor azzal vádolja Sipost, hogy a tudat anyagi oldalának kiemelésével a filozófia alapvető kérdését, az anyag és tudat viszonyának problémáját leszükiti az anyag egyes mozgásformáinak - az anyag alacsonyabbrendü formáinak és magasabbrendü formájának, a gondolkodásnak - egymáshoz való viszonyára. Gondi itt teljesen figyelmen kivül hagyja az objektiv idealizmus gazdagon szétágazó problematikáját, ahol az egész anyagi világot kell szembeállitani az elképzelt "isteni" világgal.

12) F. T. Arhipcev: Az anyag mint filozófiai kategória, SzU. T. A. Kiadója. 1961. 11. o. (oroszul)

13) Sipos J.: Az anyag és a tudat viszonyának dialektikus felfogásához. Uo. 475. o.

Klaus is egyetért ezzel az álláspontal, s ezen az alapon Wetter elleni könyvében élesen elutasitja Wetternek azt a gondolatát, hogy a lenini anyagfogalom összeegyeztethető a realista (értsd objektiv idealista) álláspontal.

Nézetem szerint ez az álláspont nem helyes. Ebben a vonatkozásban nem szabad összetéveszteni Lenin "Materializmus és empiriokriticizmusá"-nak egész gondolatmenetét, amely magában foglalja az objektiv idealizmustól való elhatárolást is - és az anyagmeghatározást, amely önmagában nem tartalmazza az objektiv idealizmustól való elkülönitést. Bár minden vitázó idézi, hadd irjam le mégegyszer a közismert lenini meghatározást:

"Az anyag filozófiai kategória, mely az érzeteinkben feltáruló, érzeteinkkel lemásolt, lefényképezett, visszatükrözött, érzeteinktől függetlenül létező objektiv valóság megjelölésére szolgál." [14]

Nem vitás, hogy ez a meghatározás egyértelmü szembenállás a szubjektiv idealizmus koncepciójával, amely az anyagot belemossa az érzetekbe és a tudatba. De miért ne épithetné be ezt a meghatározást a maga világszemléletébe egy objektiv idealista filozófus, aki "horribile dictu!" abban egyetért a materialistákkal, hogy a külvilág függetlenül létezik az emberi érzetektől? [15] Akárhogy is forgatjuk ezt a meghatározást, ehelyütt Lenin nem szól arról, hogy az anyag nemcsak az emberi tudattól, illetve érzetektől független, hanem teremthetetlen önmozgó szubsztancia, és amig ezt az összefüggést nem foglaljuk bele az anyagmeghatározásba, addig a definició - ideiglenesen - egy sinen fut az objektiv idealizmus anyagmeghatározásainak idevágó vonatkozásaival. Semmit sem változtat e megállapitás érvényén, hogy Lenin több helyütt aláhuzza: az anyag egyetlen tulajdonsága - objektivitása, mert hiszen az objektiv idealizmus nem idézőjelesen hordozza elnevezésében az objektiv jelzőt, az anyagi valóság emberi tudattól való függetlenségének elfogadása az objektiv idealizmus egyik megkülönböztető jegye a szubjektiv idealizmussal szemben. (Más kérdés, hogy az objektiv idealizmus az objektivitás hatáskörét a valóságos határoknál lényegesen tágabban huzza meg, miután belefoglalja isten és más eszmék objektivitását is.) Ezzel kapcsolatban Márkus, helyesen utal a történelmi körülményekre, Leninnek ez a müve döntően a szubjektiv idealizmus modern, álcázott válfajai ellen iródott, ezért érthető, hogy Lenin az anyagmeghatározásnak ezt az oldalát domboritja ki legjobban. Hadd tegyük ehhez hozzá, hogy Lenin ebben a munkájában igen gyakran használja az ismeretelméleti jelzőt, pl. "az ismeretelmélet két utóbbi fogalmát lehetetlen ... másképpen

---

14) Lenin: Materializmus és empiriokriticizmus. Müvei, 14. köt. Szikra, 1954. 127.o.

15) A deista Rousseau a következőképpen határozza meg az anyag fogalmát: "mindent, amit magam körül érzékelek, s ami érzékeimre hat, anyagnak nevezem" (Emil. Tankönyvkiadó, 1957. 308 .o.)

meghatározni..." [16]"... mert az anyag fogalma ... ismeretelméletileg csakis kizárólag az emberi tudattól függetlenül létező és a tudatban tükröződő objektiv valóságot jelenti". [17] Nézetem szerint Lenin nem véletlenül huzza alá több izben az ismeretelméleti jelleget az anyagfogalom meghatározásánál - a szubjektiv idealizmussal szemben ennek az oldalnak a kiemelésére volt szükség. Ne akarjunk hát"leninebbek"lenni Leninnél, ne magyarázzunk ontológiai jelleget a tisztán ismeretelméleti meghatározásba. Hadd hozzak fel néhány példát arra, hogyan kisérlik meg egyes filozófusok az ismeretelméleti meghatározás ontológiai tartalommal való megtöltését. "A marxista filozófia alapjai" c. tankönyv pl. sajátos extrapolációval próbálja kiszélesiteni a meghatározás értelmét, amikor arra utal, hogy az abszolut eszme embertől elszakitott, fantasztikus absztrakcióvá változtatott érzet, s ennyiben az érzetektől való függetlenség, az istenné változtatott érzettől való elhatárolásként is értelmezendő. [18] A lenini szöveg azonban nem hagy kétséget afelől, hogy Lenin itt nem az összes elképzelhető tudat- vagy érzetmegnyilvánulásokkal állitja szembe az anyagot, hanem az emberi érzetekre korlátozza az összehasonlitást (lásd a szövegben előforduló következő kifejezéseket: "érzeteinkben feltáruló, érzeteinkkel lemásolt" stb.).

Hasonlóképpen sikertelennek bizonyul Klaus kisérlete, aki azzal érvel, hogy az ismeretelméleti meghatározás csak akkor lenne alkalmatlan az objektiv idealizmustól való elhatárolásra, ha az emberi tudaton kivül léteznék másfajta tudat is. [19] Az ismeretelméleti meghatározás azonban önmagában nyitva hagyja a "másfajta tudat" problémáját, mert az anyagnak az emberi érzetektől való függetlenitése még nem zárja ki annak a lehetőségét, hogy az anyag függő viszonyban legyen egy irracionális ténytől.

Mindebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a gondolatmenet elején felvázolt logikai ellentmondást csak azáltal tudjuk leküzdeni, hogy az ismeretelméleti anyagmeghatározás mellé bevezetjük az anyag ontológiai meghatározását is. Az ontológiai anyagmeghatározás a dolgok legátfogóbb vonásait egyetlen osztályba tömöriti, és ezáltal teljesen összhangban van a dialektikus materializmus összes lételméleti tartalmu megállapitásával. Igyekeztünk kimutatni, hogy az ontológiai funkciót az ismeretelméleti meghatározás nem tartalmazza, ami ujabb oldalról teszi indokolttá a lételméleti meghatározás alkalmazását.

Sajnos a hozzászólóknak az a része, amely elismeri az ontológiai meghatározás létjogosultságát, nem fordit kellő figyelmet ennek a problémának a megoldására. Ezért gyakori, hogy az ontológiai meghatározás hivei egyszerüen összeteszik a két meghatározást, mechanikusan egyesitik egyetlen

---

16) Lenin: Id. mü. 145. o.

17) Uo. 270. o.

18) A marxista filozófia alapjai. Kossuth. 1960. 144. o.

19) Klaus: Id. mü. 178.o.

meghatározásba az anyag lételméleti és ismeretelméleti meghatározását. Jellegzetes példája ennek Ovcsinnyikov kisérlete, aki szerint "Az anyag érzeteinkben visszatükröződő objektiv valóság, mely a mozgással elszakithatatlan egységben, térben és időben létezik". [20]

Nézetem szerint ez az álláspont hibás. A kétfajta meghatározás nem egyesithető mechanikusan egyetlen meghatározásba. Ennek megértéséhez tegyünk egy "elméleti" kisérletet: egészitsük ki az ismeretelméleti meghatározást azzal a mozzanattal, hogy az anyag teremthetetlen, semmiféle misztikus tényezőt nem tartalmaz. Vajon ez igy kiegészitett meghatározás teljes összhangban lesz azzal a tétellel, hogy a világon nincs más, mint a mozgó anyag? Nyilvánvalóan továbbra is fennál az előző részben ismertetett logikai ellentmondás, mert az emberi érzetek, amelyektől független az anyag, a mozgó anyagon kivül jelennek meg, tehát amennyiben a kiegészitett meghatározást teljes érvényünek fognánk fel, a mozgó anyagról szóló tételt legalábbis a következőképpen kellene kibővitenünk: " A világon nincs más, mint a mozgó anyag és az emberi érzetek."

Mit mutat a kisérlet eredménye? A kisérlet azt bizonyitja, hogy hiába kapcsoljuk össze az ismeretelméleti meghatározást a lételméleti meghatározás egyik mozzanatával, a fenti tételek közötti logikai ellentmondás mindaddig fennmarad, amig az anyag egyetlen meghatározásában fenntartjuk az anyag és az emberi tudat szembeállitását. Semmit sem javitana a helyzeten, ha az ismeretelméleti meghatározást a teljes lételméleti meghatározással egyesitenénk, mert ebben az esetben maga a fogalom lenne ellentmondásos - egyaránt tartalmazná azt a tételt, hogy az anyag független az emberi érzetektől, és azt a tételt, hogy az emberi érzetek is az anyag egyik formájának tulajdonságai. Bármennyire is furcsának hangzik az első pillanatban, az anyag ontológiai meghatározása az objektivitás kérdésében is ellentétben áll az ismeretelméleti meghatározással, mert ontológiailag az anyag nem objektiv (természetesen nem is szubjektiv), mert az objektivitás és szubjektivitás elkülönitésének csak attól a ponttól kezdve van értelme, amikor az anyagot szembeállithatjuk az emberi tudattal. (Ontológiailag legfeljebb azt mondhatjuk, hogy az anyag a nemlétező, misztikus tudattól függetlenül létezik.)

Ugyanezt a jelenséget figyelhetjük meg annál a lenini gondolatnál, amelyet az e kérdés körül folytatott vitában gyakran szoktak idézni: "... aki a gondolatot anyaginak nevezi, az hibás lépést tesz a materializmus és az idealizmus összekeverése felé." [21] Ez a tétel teljes mértékben érvényes az anyag és tudat ismeretelméleti szembeállitására, legfeljebb annyit lehetne hozzátenni, hogy a "keverő" a vulgármaterializmus felé is tehet lépést.

---

20) Idézi Horváth József "A világ anyagi egységének helyes felfogásához" c. cikkében. M. Fil. Szemle, 1962. 1.sz. 23.o.

21) Lenin: Id. mü. 251.o.

Ugyanakkor ontológiai nézőpontból a lenini tételt teljesen meg lehet forditani, abban az összefüggésben ugyanis az a tétel érvényes hogy "aki a gondolatot nem nevezi anyaginak, az hibás lépést tesz a materializmus és idealizmus összekeverése felé",mert a gondolkodás vagy a gondolat tisztán szellemi jelenségként való értékelése utat nyit az anyagi világon kivül létező jelenségek elismerése számára.

Vajon megőrizhető-e a dialektikus materializmus fogalomrendszerének egysége és egyértelmüsége, ha az anyagfogalom két - egymásnak bizonyos területeken ellentmondó - meghatározást igényel? Nézetem szerint az ontológiai meghatározás alkalmazása nem vezet töréshez a dialektikus materializmus fogalomrendszerében, mert a két meghatározás nem logikai ellentmondásban áll egymással, hanem az anyag és a tudat dialektikusan ellentmondásos természetét tükrözi.

Az anyag nem egy és ugyanazon vonatkozásban objektiv és nem objektiv, független az emberi tudattól és magában foglalója az emberi tudatnak, hanem amennyiben az emberi tudat eszmei (tükörkép) mivoltát állitjuk szembe az anyaggal, akkor a kettő különbsége kerül előtérbe (az elgondolt tárgyakat élesen el kell határoni a reálisan létező tárgyaktól), amennyiben viszont a tudatot mint az agymüködés sajátos formáját értékeljük, akkor az anyag mindent átfogó jellege domborodik ki.

Ennyiben - magasabb szinten - a két egymásnak ellentmondó meghatározás kiegésziti egymást. (Ezt a "kiegészitő" jelleget azonban nem szabad az ellentmondások elkendőzése árán kidomboritani, ahogy azt egyes hozzászólók tették, akik csak az egységet emelték ki.)

Mindkét meghatározás a dialektikus materializmus kategóriarendszerének szerves, elválaszthatatlan alkotórésze. Hiba lenne azonban ebből azt a következtetést levonni, hogy a dialektikus materializmus szaktudományi alkalmazásakor minden esetben egyenlő erővel jelentkezik az ismeretelméleti és lételméleti meghatározás. A konkrét igényektől függően az anyag egyik vagy másik meghatározása előtérbe kerülhet, a társadalomtudományoknál pl. általában az ismeretelméleti vonatkozások domborodnak ki elsősorban, de a történelmi materializmus ujabb irodalma joggal mutat rá arra, hogy a társadalomtudomány területén sem szabad figyelmen kivül hagyni az ontológiai oldalt sem.

Mindeddig az ismeretelméleti anyagmeghatározás oldaláról vizsgáltuk az anyagmeghatározás kérdését, de nem foglalkoztunk azzal, hogy milyen logikai problémákat vet fel a lételméleti anyagmeghatározás, nincsenek-e ellentmondások a jelenlegi kisérletekben?

Az egyik probléma, hogy logikailag lehetséges-e egyáltalán az anyag "an Sich", önmagában való meghatározása. Gondolok itt Leninnek arra a figyelmeztetésére, hogy az anyagnál és a tudatnál nincs genus proximum, és ezért a meghatározásnak ez az oldala az egymáshoz való viszonyitás, differencia specificájává szükül le. De vajon mi helyettesitheti a "genus proximumot", ha ontológiailag nincs még egy, az anyaggal "egyenrangu"

kategória, amelyhez az anyagot differenciálás érdekében viszonyitani lehetne? Mellőzve a logikai münyelvet, a kérdést igy is megfogalmazhatnánk: mitől lehet az anyagot megkülönböztetni, ha a világon nincs más, mint a mozgó anyag?

A megkülönböztetés egyik alapja az anyag tulajdonságainak sokfélesége lehet. Az anyag tulajdonságait többféle módon lehet csoportositani. A lételméleti anyagmeghatározás szempontjából lényeges felosztás az anyag egyetemes (minden anyagi formát jellemző) és sajátos (csak egyes formákat jellemző) tulajdonságainak szembeállitása. Ebben az összefüggésben elhatárolhatjuk "az anyagot" mint általánost "a konkrét anyagi formák" azon vonásaitól, amelyek az anyagi jelenségeknek csak meghatározott csoportjára, de nem egészére jellemzők. Az anyagmeghatározás e tipusára utal Engels, amikor arról ir, hogy az anyagfogalomnál el kell tekinteni az anyagi jelenségek minőségi különbségétől. A lételméleti meghatározás tehát tartalmazhatja azokat a közös vonásokat amelyek egyedül az "anyag"-ra mint olyanra jellemzőek, s ennyiben megkülönböztető jegyekként szolgálhatnak. (Más kérdés, hogy vajon az összes egyetemes vonás beletartozik-e az anyag fogalmába. Ezzel itt nem foglalkozunk, mert számunkra csak az a lényeges, hogy a meghatározás lehetőségét kutassuk, s ebből a szempontból nem az egyetemes vonások mennyisége, hanem az egyetemes vonások minőségi különbsége az érdekes.)

Emellett lehetőség nyilik a lételméleti meghatározásra genetikus alapon is. Az anyag "létrejöttét" illetően is megkülönböztethető a konkrét anyagi formáktól, amennyiben az anyag örök és létrehozhatatlan, mig az anyag konkrét formái időben korlátozott tartamuak és általában létrehozhatók.

De vajon az egyetemes tulajdonságokkal és az eredetre vonatkozó jeggyel való meghatározás nem kerül-e éppugy ellentmondásba a "világon nincs más, mint a mozgásban levő anyag" tételével, mint a kizárólag ismeretelméleti anyagmeghatározás. Nem mondhatjuk-e azt, hogy amint az anyagnak a tudattal való kizárólagos szembeállitása a tudatot az anyagi világon kivülre helyezi, s ezzel a világot anyagra és nem anyagra osztja, ugy az a kisérlet, amely az anyagot csak a legáltalánosabb, örökké létező vonásokkal azonositja, önkéntelenül is egy másik kettéosztáshoz vezet, amely elkülöniti egymástól az anyagot (mint egyetemest és örököt) az anyag konkrét, sajátos, időben mulandó formáitól.

A kérdés eldöntéséhez meg kell vizsgálnunk, jogos-e ez az analógia, vannak-e közös, illetve eltérő vonásai a két problémának? Kétségtelen tény, hogy a két probléma között lényeges eltérések vannak. Az ismeretelméleti anyagmeghatározás - jogosan - merev határvonalat huz az objektiv külvilág és a szubjektum közé, élesen kidomboritja, hogy az anyag nem-tudat. Ezzel szemben az előbb vázolt lételméleti anyagmeghatározás korántsem tartalmaz a konkrét, mulandó formákra vagy tulajdonságokra vonatkozó nemleges, tagadó itéletet: a dialektikus materializmus szellemében az

egyetemes, általános nem létezhet a sajátostól külön, elszakitva. Ennyiben az egyetemes, örök vonásokkal meghatározott anyagfogalom önmagában nem zárja ki azt, hogy a sajátos, mulandó vonások is az anyagfogalomhoz tartozzanak. Mégis, ha az anyag meghatározásába nem foglaljuk bele kifejezetten, hogy az anyag nemcsak az egyetemes, örök vonásokat jelenti, hanem a konkrét megjelenési formákat is, akkor lehetőséget adunk egy olyan interpretálásra, hogy a kizárólag egyetemes, örök vonásokat tartalmazó anyagfogalom ellentmondásban áll "A világon nincs más, mint a mozgó anyag" tételével. (Az interpretáció ugyanis hivatkozhat arra, hogyha az anyagot korlátozzuk az egyetemes, örök vonásokra, akkor a fenti tételt ugy kellene kiegésziteni, hogy "A világon nincs más, mint a mozgó anyag + + az anyag konkrét mulandó tulajdonságai", tehát létezik a vonásoknak olyan csoportja is, amely kivül esik a mozgó anyag fogalmán.)

Ezért lehet egyetérteni azokkal a kisérletekkel, amelyek kidomboritják, hogy ontológiailag az anyag legfőbb vonása a totalitás. (Sipos pl. ugy határozza meg az anyagot, hogy az a "reálisan létező mindenség a maga egészében"), s csak e totalitáson belül kerülhet sor az egyes tulajdonságok szembeállitására. Rá kell mutatni arra, hogy az igy meghatározott totalitásnak élesen meghatározott materialista tartalma van, mert elhatárolja az anyagot minden irreális, misztikus tényezőtől, amely sem az anyagon belül, sem az anyagon kivül (az anyag totalitás - tehát nem létezik rajta kivül semmi) nem foglalhat helyet.

Mindebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az ontológiai anyagmeghatározás nemcsak szükséges, hanem lehetséges is. Külön problémát jelent, hogy hol huzzuk meg az ontológiai anyagfogalom pontos határait, jogos-e az ontológiai meghatározás igenlése esetén az anyag általános fizikai tulajdonságainak kivülrekesztése az anyag fogalmán. Ezek a kérdések külön tanulmányozást igényelnek.

AZ OBJEKTIV VALÓSÁG KÉT FORMÁJÁRÓL

(Az OSzSzSzK. főiskoláin müködő társadalomtudományi tanszékek vezetőinek tanácskozásán a filozófiai szakosztályban megvitatásra került anyagok, a Moszkvai Egyetem kiadványa 1960.)

1. V. I. Lenin "Filozófiai Füzeteiben" egy igen fontos, de szakirodalmunkban ezideig még nem eléggé kidolgozott gondolatot olvashatunk az ovjektiv folyamat két formájáról, amely alatt Lenin egyrészt a természetet, (a mechanikai és a kémiai folyamatokat), másrészt pedig az ember célirányos tevékenységét érti. Lenin felveti e két forma kölcsönös viszonyának a kérdését (lásd Filozófiai Füzetek Szikra, 1954, 164. old.).

Az objektiv folyamat két formájának a létezése lényegében az objektiv valóság két formájának a létezését jelenti, amelyek közül az egyik a természetben van adva számunkra, a másikat pedig az ember alkotja meg. Ezzel az anyag és a tudat ismeretelméleti ellentétének igen lényeges korlátozását vezetjük be. Ezen a síkon már nem beszélhetünk arról, hogy az anyag az objektiv valóság, amely általában az embertől függetlenül létezik, mivelhogy létezik olyan valóság is, amelyet az ember teremt meg munkájával. "Az ember tudata nemcsak visszatükrözi az objektiv világot, hanem teremti is" (Lenin: Filozófiai Füzetek, Szikra, 1954. 187. old.).

2. A tudat cselekvő, átalakító és alkotó szerepének ilyen felfogása lényeges jellemvonása a marxi-lenini materializmusnak és elhatárolja azt mind a pusztán szemlélődő materializmustól, mind pedig az idealista tanitásoktól. Az idealizmus nem vizsgálja, hogy az emberek a gyakorlatban hogyan hatnak aktivan a környező világra. Hegel is a természet elméleti és gyakorlati megismerése közötti ellentmondást csupán abban látta, hogy az előbbi "fogalmak által megértő megismerés" mig az utóbbi nem az.

A szemlélődő, a passziv természetkutató módszereket nem tudták tulhaladni a régi materializmus legvilágosabb képviselői sem, igy Bacon, Helvétius, Feuerbach sem.

Az egyház is szemben áll az emberi szellem alkotó jellegét hirdető tanitással. Rousseau a következő szavakkal fejezte ki a vallás erre vonatkozó felfogását: "Minden jó, ami a Teremtő keze alól kerül ki, és minden elfajul az ember kezében".

Korunkban, a tudományos és technikai fejlődés hihetetlenül meggyorsuló ütemének, - az atomenergiának és az ürhajózásnak - a korszakában, már nem annyira az emberi alkotás lehetőségeit kell bebizonyitani, hanem inkább ennek a folyamatnak törvényszerüségeit kell elemezni.

Az objektiv valóság második formája - gazdasági szempontból nézve - felöleli a munkaeszközöket és a munka tárgyát, a munka eredményét és azok következményét.

Az objektiv valóság második formája, vagyis "az emberivé lett" természet, különböző módokon jön létre, de mindegyiket az jellemzi, hogy mélyreható átalakitást végez a természeti anyagon. Az embernek a természeti objektumokra gyakorolt hatását a következőképpen csoportositathatjuk:

A) A rész természeti formák és folyamatok felhasználása.

B) A tárgyaknak uj tulajdonságokkal való gazdagitása, olyanokkal, amelyek nem következnek belső fejlődésükből. Ezek között a legfontosabb:

C) A tárgyaknak és jelenségeknek olyan tulajdonságokkal való gazdagitása, amelyek az ember szempontjából fontosak.

A ráhatás utóbbi két formája a természeti objektumnak olyan megváltoztatásával jár, amely már nem adekvát annak természetes lényegével. Vizsgáljuk meg az itt emlitett formákat sorban.

3. Már a kész természeti formák és jelenségek egyszerü felhasználása is lényeges hatást gyakorol a természet világára. A szervetlen természet területén megfigyelhetünk nagy anyagmozgatásokat, épitkezési, mezőgazdasági, vagy ipari felhasználás céljaira. Ez a folyamat, eredményeit tekintve, megközeliti a geológiai erők hatásának a mértékét.

Igen nagy befolyást gyakorol az ember az állati és növényi fajok elterjedésére is. Az ember évezredes munkája során megváltoztatta sok állat, növény, rovar és mikroorganizmus terjeszkedési területét. Ez a folyamat hol tervszerü és tudatos, hol pedig ösztönös jellegü volt és gyakran nem kivánatos következményekkel is járt (kártevők, fertőzések, ragadozók terjesztése). Sok esetben az emberi tevékenység egyes fajok teljes kiirtásához vezetett.

Nyilvánvaló, hogy az emberi ráhatásnak ez a formája, - bár igen messzemenő következményei lehetnek -, mégsem irányul arra, hogy a természeti folyamatok és jelenségek belső tartalmát megváltoztassa.

4. Mélyrehatóbb változást gyakorol a természetre az embernek az a tevékenysége, hogy átalakitja a kialakult természeti formákat és azokhoz uj, az előzőkhöz hasonló objektumokat hoz létre.

A jelenségek eme kategóriájába kell sorolnunk az anyagok egész kemiai technológiáját, beleértve a kohászatot, a fütőanyagipart, a mezőgazdasági termékek feldolgozását, a mesterséges épitőanyagok, az üveg gyártását, a trágyák, szerves szintétikus anyagok, polimérek, hasadó anyagok stb. előállitását. Az ember geokémiailag alakitja át a világot (Vernadszkij V. I.); ez a folyamat még jobban fokozódik az atomenergiagazdálkodás, a mesterséges fotoszintézis, a biokémiai-szintézis és a biokoncentrátumokat (mesterséges tápanyagokat) gyártó ipar fejlődésével. Mindezeknek az anyagátalakitásoknak az alapját az analóg természeti folyamatok képezik, noha ezen az uton végeredményben teljesen uj objektumok állithatók elő.

A természetben, a földi viszonyok között, nem található tiszta fémaluminium vagy magnézium, bár általában véve képződhetnek ilyenek a természetben; igaz, hogy ideiglenesen is csak nem földi testeken. Az ember előbb tanulta meg a tiszta vas kiolvasztását és csak később talált ásványi vasfémet ill. meteoritvasat. A laboratóriumokban és az iparban a kémikusok nagy mennyiségü bonyolult szerves vegyületeket szintetizálnak, köztük olyanokat is, melyek a természetben nem fordulnak elő, bár hasonlóak a természeti tárgyakhoz. Elméletileg ezek a vegyületek az ember közbejötte nélkül is keletkezhetnének. Sokáig azt hitték, hogy a diazo-vegyületek csak laboratóriumi körülmények között állithatók elő, pedig ma már találtak ilyen vegyületeket a természetben is.

Hasonlóképpen a magreaktorokban olyan elemekre bukkantak, amelyek a Földön nem voltak ismeretesek, például a techneciumra. Nemrégiben viszont technéciumot fedeztek fel a csillagok spektrumában. Kimondták azt a feltevést is, hogy kaliforniumos változó csillagok is léteznek, ámbár ez az elem (a kalifornium) a Földön csak laboratóriumokban ismeretes.

Az ember sok szerves formát változtatott meg, nagy számban tenyésztett ki uj állat- és növényfajtákat. Sok tulajdonságot (pl. a termékenységet, nagyhozamuságot) sikerült fokoznia, vagy pedig kiküszöbölt más tulajdonságokat. Ilyenkor azoknak a folyamatoknak megfelelően cselekedett, amelyek a természetben maguktól mennek végbe. Amint azt Micsurin I. V. mondta, az ember sokszorosan meggyorsitja a természetes evolúciós folyamatot. Amidőn az ember hat a növényekre, vagy a vizgazdálkodásra azáltal hogy vizmedencéket hoz létre, amikor megváltoztatja a bioszféra kémizmusát, akkor egyre jobban beleavatkozik az éghajlati viszonyok kialakulásának a folyamatába is.

Tehát az embernek ez a ráhatása a természetre, amivel megváltoztatja a természeti tárgyakat, [illegible] folyamatokra terjed ki, amelyek magában a természetben is ismeretesek. Az igy létrejött uj objektumok, mondhatni, az ember közbelépése nélkül is létrejöhetnének és létezhetnének.

Rendkivül fontos - s ugyancsak ebbe a jelenségkategóriába tartozó terméke az emberi tevékenységnek az adekvát modellek létrehozása. Adekvátnak nevezzük a modellt akkor, ha ugyanaz a természete van, mint a modellezett objektumnak. Igy pl. a poliamid rost adekvát modellje a természetes selyemnek, a termonukleáris robbanás pedig modellje a Napon vagy a csillagokban végbemenő energetikai folyamatoknak. A modelleknek nemcsak a megismerés szempontjából van fontos szerepük, hanem gyakorlati jelentőségük is igen nagy.

5. Mélyebbreható formája a természetes anyag megváltoztatásának az, ha a természeti tárgyakat olyan tulajdonságokkal és formákkal gazdagitjuk, amelyek nem következnek belső tartalmukból, vagyis nem válhatnak sajátjukká emberi beavatkozás nélkül.

A fém természetes uton nem alakulhat géppé, a természetben ösztönös, természetes módon nem keletkezhet ürhajó. A kutya őse emberi be-

avatkozás nélkül nem tanulhatta volna meg a juhok terelését vagy a sebesültek elszállitását a csatamezőről. Csakis emberi beavatkozással jöhettek létre bizonyos növényi vagy állati alakulatok, elszigetelt szövet- vagy szerv-tenyészetek.

Az itt emlitett esetekben az emberi tevékenység az objektumokra olyan létezési formát erőszakol rá, amely nem adekvát az ő természetükkel. Ide tartoznak a nem-adekvát modellek is, amelyeket széles körben alkalmaznak a tudományban és technikában (elektromos hőátviteli modellek, repülőgépszárny mint a madár szárnyának modellje, a molekukák mechanikus modelljei stb.).

6. Most elértünk az emberi tevékenységnek ahhoz a formájához, amely a legmélyebb hatást gyakorolja a természeti tárgyakra és ezért külön vizsgálatot igényel. Olyan ráhatásról van itt szó, melynek során a természeti tárgyakra az emberi szervezettség jegyeit kényszeritjük rá.

A vizsgálódás központi objektuma itt a gép. Marx mondja, hogy minden fejlett gépalkotás három részből áll: a mozgató szerkezetből (motor), az áttét-mechanizmusból (megjegyezzük, hogy itt szó lehet mind az energia, mid pedig az irányitás áttételéről), és a munkagépből. Nem kétséges, hogy ebben az esetben is az emberi test munkájával analog esettel van dolgunk. Marx és Engels gyakran emlitik is ezt az analógiát. Engels itt azt hangsulyozta, hogy a munkagép fő része a kéz specializálódásának eredményeként jött létre. "Még a gőzgép is, mely mostanáig leghatalmasabb szerszáma (ti. az embernek - Zs. Ju.) a természet átalakitására, minthogy szerszám, végső elemzésben a kézen alapszik" (A természet dialektikája, Szikra, 1952. 46. old.)

Történelmileg ugy áll a dolog, hogy a gép egyes alkotórészeinek a fejlődése egyenlőtlenül ment végbe: vagy a munkavégző, vagy az energetikai, vagy pedig az irányitó rész változott gyorsabban. A mi időnkben az utóbbi került előtérbe, amit jelentős mértékben, egy uj tudománynak, a kibernetika fejlődésének köszönhetünk. A kibernetika olyan rendszerekkel foglalkozó tudomány, amelyek élőlények magatartását (beleértve az emberét is) modellezik, utánozzák, vagyis olyan rendszerekkel foglalkozik, amelyekre az ember a maga szervezettségének a jegyeit viszi át.

7. Az objektiv valóság második formája létrejöttének a felvázolása több ismeretelméleti problémát vet fel. Először, kategorikusan hangsulyozni kell, hogy a második természet formáinak kialakitásában az emberi gyakorlat a külvilág objektiv törvényeire támaszkodik. Ezek a törvények képezik az ember célirányos tevékenységének az alapját.

Azonban az a körülmény, hogy az ember nem kényszerit rá a természetre semmiféle számára idegen és kigondolt törvényeket, egyáltalában nem jelenti azt, hogy a második természetben nem alakulnak ki uj törvényszerüségek. Lenin ama gondolata nyomán, hogy a tudat nemcsak tükrözi az objektiv világot, hanem teremti is, el kell ismernünk azt is, hogy az igy teremtődött világnak lehetnek saját megkülönböztető fejlődési törvényei.

Az ember nem kényszeriti rá a természetre a maga törvényeit, de az ember megjelenésével a természet a fejlődés magasabb fokára lép. Ha az ember a természetre viszi át a maga szervezettségének a jegyeit, akkor ezt mint természetes és nem mint valami természetfeletti lény teszi. A szellem, a tudat csak a külső természetnek és a maga teste belső szervezettségének a struktúráját képes átvinni más objektumokra.

A tudat azért nyomhatja rá a bennünket körülvevő objektumokra kitörölhetetlen bélyegét ugy, hogy uj tulajdonságokkal ruházza fel azokat, mert nincsen más természete csak az, hogy ösztönösen felfogta, vagy tudományosan megismerte a külső világ törvényszerüségeit.

8. Az objektiv valóság második formája igen fontos uj törvényeinek egyike az egyes jelenségek ismertető jegyeinek más természetü, más tartalmu objektumokra való átvitele. Ez az átvitel azért lehetséges, mert a forma és a tartalom egymáshoz viszonyitva bizonyos önállósággal rendelkezik. Már a természetben is találunk azonos formákat különböző tartalommal (például, az örvény formáját figyelhetjük meg a légköri ciklonban, a galaktikában, a napfoltokban, a sztyeppei homokforgatagban).

A forma relativ függetlenségét használja fel az ember megismerés közben sok müszernél is. Igy például a fényképlemezen létrejött kép alapján (itt a lényeg az, hogy a bromezüst molekulái a fény hatására szétbomlanak) állapitjuk meg az atomrészecske pályáját a Wilson-kamarában (és ebben az esetben a lényeg az lesz, hogy a gáz az atomrészecske utján ionizálódik és a folyadék ionjain kondenzálódik), és e pálya alapján következtetünk a magreakció formájára és tartalmára.

A forma relativ függetlenségét használja fel a kisérletező például az állatok magatartását utánzó kibernetikai berendezések szerkesztésénél, a feltételes reflex kialakitásánál stb.

A forma folytonosságának a megmaradása különböző tartalmu objektumok esetében lehetővé teszi, hogy az analóg folyamatokat matematikailag formalizáljuk, ami igen hasznos dolog.

9. Az emberivé vált természetre jellemző uj vonás a forma és a tartalom közötti szokásos viszonynak a megforditása. Mig rendszerint azt szokás feltételezni, hogy a tárgyak fejlődése mindig tartalmuk fejlődésével kezdődik, és hogy a konfliktus nem általában a tartalom és a forma, hanem a régi forma és az uj tartalom között van, addig az emberivé vált természet szférájában gyakran kell beszélni arról, hogy az objektum evolueiós fejlődésében a formaváltozásnak van vezető szerepe, és a forma aktiv hatást gyakorol a tartalom fejlődésére is.

Az ember megváltoztatta a kutya magatartásának formáját s ezzel döntő módon hatott belső természetére is: elnyomta benne a ragadozó ösztönt. A növényápolás formája (elhelyezés, nyesés, ritkitás, gyomlálás stb.) komoly hatással van az asszimilációs és disszimilációs folyamatokra, vagyis a biológiai növekedés és fejlődés lényegére és ezzel kulturnövényekké ala-

kitja át a hasznos növényeket. Magától értetődik, hogy az uj forma aktivitása nem önmagától van, hanem az ember alkotó aktivitását fejezi ki.

10. Az objektiv valóság második formájának jelentős sajátossága az a körülmény is, hogy eltérően az első formától, nem létezhet az ember nélkül. Ha a társadalmi munka folyamatosan tökéletesedő folyamata megszünik, akkor ócskavassá változnak a gépek, eliszaposodnak a vizmedencék, elingoványosodnak a csatornák, düledezni fognak az épületek, kihalnak a kulturnövények és a haszonállatok. Következésképpen az objektiv valóság második formája nemcsak az ember létezésének a feltétele, hanem maga is függ az ember létezésétől.

Az objektiv valóság második formájának mozgató erői már nemcsak a természetes belső folyamatok, hanem a társadalmi szükségesség, és a termelés szükségletei is. Igy válik az ember az anyag progressziv evolúciójának legjelentősebb mozgató erejévé.

11. Az objektiv valóság második formája fejlődéstörvényeinek vizsgálata szükségessé teszi, hogy néhány észrevételt tegyünk a tudományok osztályozására vonatkozólag. Mint ismeretes, valamely tudományos diszciplina keletkezését olyan minőségileg sajátságos objektumok létezése határozza meg, amelyeknek specifikus törvényszerüségeik vannak.

Az objektiv valóság második formájában nem mindig észlelhetünk ilyen ujszerüséget és specifikus jelleget. Igy az uj elemek (például a neptunium, plutonium stb.) felfedezése még nem teszi szükségessé egy különleges, második magfizika létrehozását; hasonlóképpen a természetben nem ismert kémiai vegyületek szintézise sem teszi szükségessé egy uj kémiatudomány megalkotását. Ez abból következik, hogy az emlitett és a hozzájuk hasonló esetekben az ember által létrehozott objektumok elvben nem különböznek a természetes objektumoktól és nem viselnek magukon más szervezettségre jellemző vonásokat. De amint olyan folyamattal találjuk magunkat szemben, mely a formát aktivan viszi át az egyik objektumról a másikra, akkor azt tapasztaljuk, hogy az objektumra uj, számára eddig idegen vonásokat ruház át: igy születik meg az uj tudományágak fejlődésének a szükségessége.

Az utóbbiak közé tartoznak a müszaki tudományok, amelyek egyáltalában nem valami másodrangu függelékei a "fő" természettudományoknak, hanem amelyeknek megvan a maguk specifikus tárgya: a második objektiv valóság formái. A tudományoknak e kategóriájába tartozik a kibernetika, az agrobiologia és mások. Előre meg tudjuk mondani ugy földi, mint kozmikus vonatkozásu uj tudományágak keletkezését.

12. Meg kell emliteni, hogy az objektiv valóság első és második formája között nemcsak különbségek vannak, hanem ellentmondások is lehetségesek. A természeti őserők arra törekednek, hogy az ember által készitett épitményeket (utakat, csatornákat, viztároló medencéket, gátakat, épületeket) szétrombolják. A kémiai erők a mesterséges anyagok (fémek, papirok, szövetek, üveg, beton) megsemmisitésén fáradoznak. Ismeretes az

az antagonizmus, amely a vadon élő növények és állatok meg a kulturnövények és haszonállatok között fennáll.

Ezt az ellentmondást az objektiv valóság második formájára nézve kedvezően csak az ember aktiv közremüködése oldhatja meg.

13. Az objektiv valóság második formájának a fejlődése közvetlenül az emberi lét szociális körülményeitől függ. A kapitalizmus mint olyan társadalmi rendszer, amely antagonisztikus ellentmondásokra épül, egyrészt elősegiti az uj, emberivé vált természeti formák létrejöttét, másrészt viszont szétrombolja, elpusztitja azokat. A kapitalista világ vegyészeti gazdálkodása kimeriti a talajt, értékes állat- és növényfajtákat pusztit el, kifosztja a természeti gazdaságokat. A kapitalizmus olyan uj természeti objektumokat hoz létre, amelyek az ember ellen irányulnak és az emberiség pusztulásával fenyegetnek: a kapitalizmus hozta létre az atomháboru, a radiológiai, vegyi, biológiai, meterorológiai háboruviselés eszközeit. A tudomány eredményeinek antihumanista, emberellenes felhasználása jelenti a burzsoa természettudomány válságának uj szakaszát is, mely a kapitalizmus általános válságának a tükröződése és szüleménye.

A kapitalizmus sötét erői jelenleg nemcsak az emberiség léte ellen fordulnak, hanem a természeti folyamat első és második formája, és igy magának a természetnek progressziv fejlődése ellen is. A termonukleáris fegyver vésze minden élőnek pusztulásával fenyeget.

Mind az emberiség fejlődésének az érdekei, mind pedig a természet progressziv fejlődésének az érdekei megkövetelik, hogy a magát már tulélt kapitalista rendszer megszünjék és minden társadalmi kapcsolat a kommunista elvek alapján szerveződjék át.

14. A szocialista társadalomnak tudatosan irányitott és a tudományos tényeken alapuló fejlődése az emberivé vált második természetnek eddig nem látott ütemben való alakulásához vezet. Ezt bizonyitja a szocializmus épitésének a tapasztalata a Szovjetunióban és a népi demokratikus országokban. Itt valósul meg az ember és a természet igazi egysége, és szünik meg az antagonista társadalmi rendszerből örökölt helytelen szembeállásuk.

Ez azonban nem jelenti azt, hogy nálunk már szünőfélben van és a kommunizmusban meg fog szünni az ember és a természet közötti ellentmondás. Ez az ellentmondás mindaddig szükségszerüen fennáll, amig az emberi faj létezni fog. Ugyanakkor azonban ennek az ellentmondásnak az elemzése azt is mutatja, hogy meg kell különböztetnünk benne:

a) az ellentmondást a természetes természet és az emberivé vált természet között egyrészt, és az ember között másrészt:

b) az ellentmondást az ember és az objektiv valóság második formája vagyis az ember által létrehozott emberi létfeltételek között, amelyek sohasem merevedhetnek meg változatlan formákban.

Az ember és a természet közötti összhang a szocializmusban nem automatikus módon, hanem a cselekedeteik egyre távolabbi következményeit

is figyelembe vevő emberek aktiv, tervszerü és tudományos megalapozott munkája eredményeképpen jön létre.

Az emberi munka és géniusz nagy csodákat müvelt az objektiv valóság második formájának a létrehozásával. De ezek csak az első lépések abban a nagyszerü folyamatban, amelynek során az ember birtokába veszi a természet szervetlen és élő formáit, amely folyamatot a kommunista társadalom embere irányitja, s amelyben a világmindenség ránk eső részén progresszsziv módon fejlődik az anyag.

- - -

AZ ANYAG SZERKEZETE A MODERN TERMÉSZETTUDOMÁNY ÉS A FILOZÓFIA IGEN FONTOS PROBLÉMÁJA

(Az OSzSzSzK. főiskoláin működő társadalomtudományi tanszékek vezetőinek tanácskozásán a filozófiai szakosztályban megvitatásra került anyagok, a Moszkvai Egyetem kiadványa 1960.)

A természettudomány kimagasló eredményei a Szovjetunióban - kezdve az internukleáris folyamatok törvényszerüségeinek megismerésétől egészen a kozmikus testek és kozmikus rendszerek kölcsönhatása törvényeinek a megismeréséig - azt bizonyitják, hogy a szovjet tudósok a szocializmus és kommunizmus termelő erőinek eredményes fejlesztésére támaszkodva, a dialektikus módszert és a materialista ismeretelméletet követve közvetlenül elérkeztek oda, hogy kialakitsáka világnak az anyag törvényszerü mozgásának teljes természettudományos képét.

Ennek a feladatnak a megoldásánál az egyik legfontosabb elméleti kérdés: az anyag strukturális felépitésének a kérdése. Ennek a kérdésnek igazán tudományos megoldásától függ a következő kérdések helyes megválaszolása is: a különböző mozgásformák anyagi szubsztrátuma és azok eredete; az anyag mozgása, szerkezete és sajátosságai közötti kölcsönös kapcsolat; a mennyiségileg és minőségileg különböző anyagformák, a testek és az objektiv rendszerek kölcsönhatásának módjai és formái; a világ anyagi egysége általában.

x x x

1. Az anyag szerkezet nélkül, vagyis a szerkezetnélküli anyag éppen ugy elképzelhetetlen, mint ahogyan nem képzelhető el az anyag mozgás nélkül, vagy időn és téren kivül. A mozgásban levő anyag szerkezete nem más, mint a mennyiségileg és minőségileg különböző anyagformáknak, a testeknek és az objektiv világ rendszereinek törvényszerü kölcsönös kapcsolata és kölcsönhatása időben és térben - kezdve a terek és az "elemi" részecskék kölcsönös kapcsolatától és kölcsönhatásától egészen a kozmikus testek és kozmikus rendszerek (Lásd: Engels, Anti-Dühring, Szikra, 354. old.) kölcsönös kapcsolatáig és kölcsönhatásáig. És minthogy az anyag általában nem létezik a maga létezési formáin kivül, ezért az anyag szerkezete sem létezik az anyag egyes formáin, a testeken és az objektiv világ rendszerein kivül. Az anyag szerkezete felöleli egyes létezési formáinak szerkezetét, de nem korlátozható csak arra és nem azonos azzal.

Az anyag strukturájától eltérően az egyes anyagfajták, a testek és az objektiv világ rendszereinek a strukturája tulajdonképpen nem más, mint a szerkezetük alapját képező mennyiségileg és minőségileg különböző elemek és részek időben és térben megvalósuló törvényszerü kölcsönös kapcsolata és kölcsönhatása. Mig azonban az egyes anyagfajták, testek és az objektiv világ rendszereinek a strukturája mind térben, mind időben a belső és a külső kapcsolatok által viszonylag korlátozva van, addig az anyag szerkezete korlátlan.

2. A mozgásban levő anyag, annak egyes fajtái, a testek és az objektiv világ rendszereinek a strukturája nem véletlenszerüen, hanem törvényszerüen változik és fejlődik. Az anyag szerkezetének változása és fejlődése az egyetlen "abszolut általános" (Engels F.) sajátosságának: a mozgásnak a megnyilvánulása. Ez abban jut kifejezésre, hogy a) a mozgásban levő anyag minden egyes fajtájának saját szerkezeti formája van; b) a mozgásban levő anyag formáinak bonyolultabbá válásával ennek megfelelően bonyolultabbá lesz azok szerkezeti formája is; c) a mozgásban levő anyag egyik fajtájának a másikba való átalakulása maga után vonja az egyik szerkezeti formából a másik szerkezeti formába való átmenetet is, d) a mozgásban levő anyag bonyolultabb fajtájára jellemző bonyolultabb szerkezeti forma magába foglalja ("átveszi") az előbbi, egyszerübb formát, de nem korlátozódik arra és nem azonos vele.

Tehát, minthogy az anyag mozgása határozza meg, a szerkezet nem azonos a mozgással, hanem annak konkrét megnyilvánulása. A minőségileg és mennyiségileg különböző anyagfajták, testek és az objektiv világ rendszerei szerkezetének a megváltozása és fejlődése csak a mozgás folyamatában valósul meg.

A mozgásban levő anyagnak, s minden szerkezeti formájának eltulajdonithatatlan sajátossága a tömeg és az energia. Az anyagmozgás fajtájának és mennyiségének, valamint az ezeknek megfelelő szerkezeti formáknak a megváltozása az anyag tömegének és energiájának a megváltozását okozza és forditva, a tömeg és az energia lényeges minőségi és mennyiségi megváltozása az anyagmozgás fajtájának és mennyiségének valamint szerkezeti formájának a megváltozásához vezet.

A mozgásban levő anyag, minden test és rendszer szerkezetének és sajátosságainak felbonthatatlan egysége olyan általános természeti törvény, amely alól nincs kivétel. Ez abban jut kifejezésre, hogy: a) bármely test vagy rendszer sajátosságai nemcsak a tömegtől és az energiától, hanem a szerkezettől - az ezeket a testeket vagy elem- ill. részrendszereket alkotó külső és belső kapcsolatok és kölcsönhatások módjától és jellegétől, a rájuk nézve jellemző mozgás minőségétől és mennyiségétől is függenek; b) bármely test tömegének - az azt alkotó elemek vagy részek mennyiségének és minőségének - lényeges megváltozása feltétlenül gyökeres mennyiségi és minőségi változást idéz elő annak szerkezetében; c) egy adott test vagy rendszer energiájának - a rá nézve jellemző mozgásnak mennyiségi és minőségi

megváltozása nemcsak tömegének, hanem strukturájának megváltozását is okozza. És egy adott test vagy rendszer energiájának a megnövekedése a rája nézve jellemző mozgás mennyiségi és minőségi megváltozása következtében nemcsak hogy nem tagadja az energia, a tömeg és a szerkezet kölcsönös összefüggését, hanem igazolja is azt. Ugyanakkor az adott test vagy rendszer szerkezetének, tömegének és energiájának megváltozása nem elszigetelten történik, hanem más, vele kölcsönhatásban levő testek és objektiv rendszerek szerkezetének, tömegének és energiájának megváltozásától függően. És minél bonyolultabb az anyagmozgás fajtája a maga materiális szubsztrátumánál fogva, annál nagyobb mértékben függenek az adott test vagy rendszer sajátosságai a vele kölcsönhatásban levő többi testektől vagy rendszerektől s a külső környezet feltételeitől. A testek és rendszerek tömegbeli, energia- és szerkezetbeli azonossága valamennyi többi sajátosságuk azonosságában jut kifejezésre.

A minőségileg és mennyiségileg különböző anyagfajták, a testek és az objektiv rendszerek strukturái közötti kapcsolatok és kölcsönhatások módjait és formáit a rájuk nézve jellemző mozgás minőségi és mennyiségi különbözőségei határozzák meg.

3. A mozgásban levő anyag, annak egyes fajtái, a testek és az objektiv világ rendszereinek a szerkezete kimerithetetlen. "... a természet végtelen - irja V. I. Lenin - mint ahogyan végtelen legparányibb részecskéje is" (Lenin, Müvei 14. köt. 323. old.) Az anyag szerkezetének kimerithetetlensége kifejezésre jut a kölcsönhatásban levő minőségileg és mennyiségileg különböző anyagfajták, testek és objektiv rendszerek kölcsönös átalakulásaiban. Az egyes anyagformák szerkezetének kimerithetetlensége átalakulásaik korlátlanságában, külső és belső környezetük megváltozása következtében beállott minőségi és mennyiségi változásaikban nyilvánul meg.

Attól függően, hogy az anyagmozgás formája bonyolultabbá vagy egyszerübbé válik-e, az anyag minden adott szerkezeti formájának a változása és fejlődése, vagyis minőségileg uj állapotba való átmenete viszonylag vagy progressziv vagy regressziv jellegü lesz.

Az anyag minőségileg és mennyiségileg különböző strukturális formáinak történetisége nemcsak keletkezésük, változásuk és fejlődésük bizonyos sorrendjében és nemcsak az ugynevezett "hierarchiában", a dolgok "lépcsőzetességében" vagy a lények "fokozataiban" keresendő, hanem abban, hogy az anyagnak minden uj körülmények között és más időben létrejövő szerkezeti formája, például az "elemi" részecske vagy az atom, az élettelen vagy az élő test, nemcsak mennyiségileg, hanem sajátosságai alapján minőségileg is más szerkezeti formáju, mint a más körülmények között más időben létrejött "rokon" szerkezeti forma.

A testek és rendszerek sajátosságai, mennyiségi és minőségi sokféleségük nemcsak az őket alkotó elemek vagy részek kapcsolatának és kölcsönhatásának sajátosságaitól és módjaitól, hanem a más, sajátosságaik

szerint minőségileg és mennyiségileg különböző testekkel és rendszerekkel való kapcsolataik és kölcsönhatásuk módjától, általában pedig a külső környezeti feltételektől is függenek.

4. A mozgásban levő anyag, annak minden egyes fajtája, a testek és a rendszerek szerkezete, valamint az anyag változásainak és fejlődésének a törvényei objektiv módon léteznek.

Az anyag szerkezetére vonatkozó különféle elképzelések és nézetek, tanok és elméletek csak lépcsőfokok, mozzanatok az egyes anyagfajták, testek, rendszerek objektiven létező strukturájának, változásának és fejlődési törvényeinek a megismerésében.

Az anyag megismert szerkezeti formáinak és az azokkal járó sajátosságoknak, valamint az ezekről kialakult nézeteknek és fogalmaknak az abszolutizálása a természettudomány és filozófia minden egyes fejlődési szakaszán - tulajdonképpen metafizikus megnyilvánulás.

5. A társadalmi élet anyagi feltételeinek, a technika és a tudomány fejlettségi szinvonalának, valamint a társadalomban uralkodó világnézet jellegének megfelelően az anyagnak és egyes fajtáinak, a testeknek és az objektiv világ rendszereinek szerkezetére vonatkozó elképzelések fejlődésében három fő szakaszt lehet megkülönböztetni: I. az anyag szerkezetére és tulajdonságaira vonatkozó naiv materialista és ösztönös dialektikus elképzelések valamint a mitológia és teológia elleni harc korszaka (i.e. VII. századtól az i.u. XVI. századig); II. az anyag szerkezetére vonatkozó mechanikus koncepció uralmának, az egyes anyagfajták szerkezetére vonatkozó fizikai, kémiai, biológiai, szociológiai és egyéb tudományos elméletek kialakulásának a korszaka (XVII.-XIX. század); III. az anyag törvényszerü mozgását valló dialektikus materialista világszemlélet keletkezésének és fejlődésének, valamint az anyag szerkezetére vonatkozó nézetekben megnyilvánuló mechanizmus és idealizmus elleni harcnak a korszaka (XIX-XX. század).

Az anyag szerkezetének Marx-előtti felfogásában a következő fő hiányosságokat tapasztaljuk: a) figyelmen kivül hagyták az anyagszerkezet objektiv és kimerithetetlen jellegét, annak egyes fajtáit, változásainak és fejlődésének törvényeit, b) az anyag szerkezetét az egyes anyagfajták, testek vagy az objektiv világ rendszerei szerkezetére (az égbolt rendszerére, a makro- és a mikrotestek kölcsönhatására, a korpuszkulák, molekulák, atomok kölcsönhatására stb.) korlátozták; c) abszolutizálták a megismert anyagszerkezeti formákat és a róluk alkotott elképzeléseket, azokat az anyagszerkezet "egyetlen lényegévé" emelték; d) azonositották az adott testet vagy rendszert alkotó elemek vagy részek szerkezetét és kölcsönös kapcsolatuk, kölcsönhatásuk módját elemi összetételükkel, szerkezetükkel.

Az anyag és egyes fajai szerkezetének idealista felfogása tükröződik abban az állitásban, mely az istentől vagy a szubjektumtól eredő "világ-

rendszer" és "eszmék rendszere" közötti összefüggést vallja, vagyis az agnoszticizmusban.

Az anyag szerkezetének felfogása tekintetében az első csapást Lomonoszov M.V. mérte az idealizmusra és agnoszticizmusra "... a világ szerkezetére vonatkozó fizikai elmélkedéseiben...", majd ezután következett Mendelejev D.I. és Butlerov A.M., akik felfedezték és tudományosan megalapozták a testek sajátosságai és tömege ill. szerkezete között létező objektiv összefüggéseket. Miután Butlerov rámutatott arra, hogy a kémiai képlet csak racionális kifejezése a test vagy anyag reális szerkezetének, azt a reménységét is kifejezte, hogy "amikor majd ismeretesekké válnak azok az általános törvények, amelyek szerint a testek kémiai tulajdonságai azok kémiai szerkezetétől függenek, akkor az ilyen képlet mindezeknek a sajátosságoknak a kifejezőjévé válik."

6. Napjainkban háromféle nézet uralkodik az anyag szerkezetéről: 1. a dialektikus materialista felfogás, 2. a mechanikus vagy vulgáris materialista felfogás és 3. az idealista felfogás. A két főirányt a két ellentétes felfogás: a dialektikus materialista és az idealista felfogás képezi.

Az idealisták tagadják az anyag szerkezetének objektiv jellegét s azt állitják, hogy az anyag változásának és fejlődésének a forrása nem anyagi, hanem anyagon felüli ok - az isten, a szellem vagy az eszme. A mechanikus vagy a vulgáris materialisták azzal, hogy az anyag szerkezetének örökkévalóságát, változatlanságát hirdetik, végeredményben szintén az idealizmushoz jutnak el. Az idevonatkozó mechanikus és idealista nézetek egybefonódásának példája lehet az ugynevezett "spekulativ koncepció" vagy a "rezonancia elmélet". A dialektikus materialisták abból indulnak ki, hogy elismerik az anyag szerkezetének objektiv és kimerithetetlen voltát, változásainak és fejlődésének a törvényszerüségeit. Lenin badarságnak nevezte a machistáknak azt az állitását, hogy "a materializmus ... okvetlenül a "mechanikai" világképhez ragaszkodik s nem hajlandó elismerni a világnak mint mozgó anyagnak elektromágneses, vagy valamilyen más, mérhetetlenül bonyolultabb képét". (Lenin Müvei, 14. köt. Szikra, 290. old.).

A filozófia és a természettudomány egész fejlődéstörténete során az anyag és annak egyes fajtái szerkezetére vonatkozólag két irányzat érvényesült: az egyik irányzat azonositotta az anyag szerkezetét az egyes anyagfajták, testek és az objektiv világ rendszereinek szerkezetével - ez az irány a megismert strukturák azonosságának abszolutizálásához vezet; a másik irányzat a szerkezetet csak az egyes anyagfajták, testek, objektiv világ rendszereinek sajátosságaként ismeri el s igy a megismert strukturák közötti különbségek abszolutizálásához vezet. De mindkét irányzat lényegében figyelmen kivül hagyja: az anyag strukturájának objektiv és kimerithetetlen jellegét; a minőségileg és mennyiségileg különböző anyagfajták sokféle szerkezetének anyagi egységét; az anyagfajták változásának és fejlődésének törvényszerüségeit.

E nézetek tarthatatlanságára utalva Engels F. ezt irta: "Az uj atomisztika abban különbözik minden előbbitől, hogy nem csupán azt állitja, hogy az anyag diszkrét részekből áll, hanem azt, hogy a különböző fokoknak megfelelő diszkrét részek különböző csomópontok, amelyek az általános anyag különböző minőségi létezési formáit feltételezik..." (Engels: A természet dialektikája, Szikra, 1952. 302-303. old.).

És aminthogy nem lehet az anyag szerkezetét az egyes anyagfajták szerkezetére korlátozni, ugyanugy nem lehet az egyes anyagfajták szerkezetére vonatkozó elméletet az anyag szerkezetének általános érvényü elméletévé kiemelni. Napjainkban is találunk példát arra, hogy az anyag egy fajtájának szerkezetére vonatkozó elméletet az anyagszerkezet általános elméletévé akarták megtenni: W. Heisenbergnek "az elemi részecskék vagy az anyag térelméletéről" van szó, amelyben "az elemi részecskék elméletének matematikai egyenletét" az anyagszerkezet általános elméletévé nevezték ki.

Pedig ismeretes, hogy még az elektron felfedezésével kapcsolatban Lenin, - mintha előre látta volna, hogy tesznek olyan kisérleteket, amelyek a világot az elektronok mozgására akarják visszavezetni, - rámutatott arra hogy ez csak abban az esetben volna lehetséges, ha "a mozgás formái éppoly egyszerüek lennének, mint a mechanikában" (Lenin, Müvei, 14.köt. Szikra, 299. old.).

Az anyag sokféle szerkezeti formáinak vizsgálatában jelenleg a fizikai és matematikai kutatási módszerek illetve fizikai és a matematikai tudományok egészbenvéve, vezető szerepet töltenek be. De a fizikai vagy matematikai kutatási módszer, vagy bármely más tudományos módszer abszolutizálása nem engedhető meg. Igy a strukturák azonosságának megállapitására épülő modellezés elve, mely az utóbbi években az objektiv világ jelenségeinek és folyamatainak vizsgálatánál használt fizikai és matematikai kutatási módszerek alkalmazása következtében igen elterjedt, nemcsak hogy nem zárja ki, hanem egyenesen feltételezi a strukturák minőségi és mennyiségi különbségeinek, általános és specifikus sajátosságaiknak, az egyes tudományok keretében vizsgált változások és a fejlődés törvényszerüségeinek az ismeretét.

Viszonylagos általánossága ellenére az anyagszerkezet fizikai elmélete, akárcsak az egyes anyagfajták szerkezetére vonatkozó tan is, csak szükséges "láncszem", fokozat az anyagszerkezet megismerésének fejlődésében, általában pedig a gyakorlat, a technika és a tudomány fejlődésében elért szakaszban. "... a dialektikus materializmus azonban hangsulyozza, - irja Lenin - hogy minden tudományos tétel, mely az anyag szerkezetéről és tulajdonságairól szól, csak megközelitő, viszonylagos jellegü, hogy a természetben nincsenek abszolut határvonalak, hogy a mozgásban levő anyag egyik állapotból a másikba megy át..." (Lenin Müvei, 14. köt. Szikra, 270.old.).

x x x x

Sz. T. Meljuhin:

AZ ANYAG MOZGÁSA ÉS FEJLŐDÉSE A VILÁGMINDENSÉGBEN

(Az OSzSzSzK. főiskoláin működő társadalomtudományi tanszékek vezetőinek tanácskozásán a filozófiai szakosztályban megvitatásra került anyagok. A Moszkvai Egyetem Kiadványa, 1960.)

E közlemény tárgya a világmindenségben levő anyag mozgása és fejlődése közötti viszony, valamint az anyag fejlődésének néhány törvényszerüsége. Az egész világra vonatkoztatva nem végtelen előrehaladó fejlődésről, hanem korlátlan irreverzibilis változásról lehet beszélni. Ez az irreverzibilis változás azonban nem a világnak valamiféle statisztikai egyensulyállapot felé való mozgását, hanem a korábban nem létezett uj lehetőségek és állapotok végtelen keletkezésének a folyamatát jelenti. Ennek a kérdésnek a megoldása uj érvet szolgáltat a világmindenség hőhalálára vonatkozó elmélet birálatához.

x x x

1. A dialektikus materializmus szempontjából a mozgás eltulajdonithatatlan attributuma, létezési formája az anyagnak. A mozgás felöleli az összes lehetséges változásokat valamennyi létező anyagi rendszerekben. A fejlődés fogalma viszont kevésbé általános, mint a mozgás fogalma, amennyiben a fejlődés maga a rendszer mozgásának csak egyik aspektusa, és nem minden változás - fejlődés. A fejlődést ugy határozhatjuk meg, hogy az anyagi rendszer ál[illegible]etának egészére kiterjedő, törvényszerü és spontán (vagyis belső tényezők által meghatározott) változás. Az ilyen fajta változás lényegesen különbözik az összes többi folyamatoktól, amelyek egy rendszeren belül lehetségesek. Például a mindenféle szerkezeti változás nélküli térbeli helyzetváltoztatás nem tekinthető a rendszer fejlődésének. És ugyanigy, minden véletlen külső hatás, mely változást idéz elő a rendszer állapotában, még nem jelenti a rendszer belső fejlődését.

A mozgás és a fejlődés közötti különbség abban is megnyilvánul, hogy a mozgás mint az anyag létezési módja abszolut jellegü és felöleli az összes rendszerekben végbemenő változásokat, mig a fejlődés viszonylagos és a rendszerek jellegétől függ.

Ismeretes, hogy bármely fizikai rendszer tartalmazhat olyan alacsonyabbrendü rendszereket, amelyek az anyag valamilyen elemeinek a halmazát alkotják. Másrészt viszont ez a rendszer maga is egy általánosabb rendszer keretében az elem szerepét töltheti be. Ezért előfordulhat, hogy az a folyamat, amely egy adott [illegible]endszer fejlődésének tekinthető, egy olyan

általánosabb rendszerben, mely ezt a folyamatot csupán egyik alkotó elemeként foglalja magában, csak a (leggyakrabban csekély) változás töredékeként szerepel. Például, valamely élő szervezetet jellemző folyamatok sokasága csak jelentéktelen töredéknek számit annak a fajnak a fejlődésében, amelyhez az illető szervezet tartozik.

Másrészt, egy rendszer fejlődési folyamata egy alacsonyabb rendü, az előbbibe annak alkotó elemeként beletartozó rendszerben már nem lesz feltétlenül fejlődési folyamat. És valóban, a szervezet fejlődése a maga egészében megvalósulhat anélkül, hogy az adott szervezetet elkotó atomok és "elemi" részecskék is ugyanolyan fejlődésen menjenek át. Ez utóbbiak csak egyszerü, egészen más rendü, változásokon fognak átmenni, mint maga a szervezet.

Következésképpen a változást jelentő folyamatok sokasága sokkal kiterjedtebb, mint a fejlődést jelentő változásoké. Minden fejlődés változásként jelentkezik, de nem minden változás fejlődés. A fejlődés fogalma a rendszernek mint egésznek minőségi állapotában végbemenő törvényszerü és spontán integráló változásokra terjed ki.

2. A természetben minden anyagi rendszer fejlődésének van felfelé és lefelé menő ága. A felfelé vezető ág jellemzi a rendszerben a kapcsolatok, a szerkezet és a mozgásformák bonyolultabbá válásának a folyamatát; élő természetben ez a mozgás az alacsonyabbrendü fajoktól a magasabb szervezettségüek felé haladó progressziv mozgás formájában jelentkezik. A felfelé haladó ág többnyire a rendszer létezésének alapvető stádiumát, annak minőségi meghatározottságát fejezi ki. Ez a stádium, rendszerint időbelileg a leghosszabb, mert benne fejlődnek ki a rendszer fő sajátosságai. Ezzel szemben a lefelé haladó stádium rövidebb ideig tart és a rendszer kialvását, minőségi meghatározottságának elvesztését juttatja kifejezésre.

Vajon a lefelé haladó stádiumoknak a létezése, amelyek után már csak a rendszer elpusztulása következik, azt jelenti-e, hogy a fejlődésben állandóan megszünnek a korábban elért eredmények és mindig visszatérés van a kiindulási pontokhoz? Ezt nem mondhatjuk, mert akkor nem volna lehetséges semmiféle magasszervezettségü anyagi formáknak a keletkezése és mindenhol csak a legegyszerübb anyagi strukturák léteznének. A valóságban minden ciklikus változás és reverzibilis folyamat a rendszeren belül feltétlenül magában foglalja a fejlődés, vagy az irreverzibilis változás elemét az adott rendszerre vagy egy magasabb rendszerre vonatkozólag, amelybe az előbbi rendszer annak alkotórészeként beletartozik.

3. Vajon mely esetekben valósul meg az előrehaladó fejlődés és mikor csak az irreverzibilis változás? Az előrehaladó fejlődés akkor válik lehetségessé, ha folytatólagos (öröklődési) kapcsolat van a megelőző és a következő állapotok között. Ebben az esetben a korábban elért eredmények nem semmisülnek meg nyomtalanul, hanem kisebb vagy nagyobb mértékben megmaradnak és azt az alapot képezik, amelyen a további uj bonyolultabbá válás elindul. A folytatólagos kapcsolatnak szükséges feltétele, hogy az adott

rendszernek legyen egy a sajátosságai szerint vele rokon magasabbrendü rendszere, amelybe az, mint annak része, beletartozik. Igy például bármely növényi vagy állati szervezet számára az általánosabb rendszer a faj, és annak ellenére, hogy az egyes szervezetek csak korlátolt ideig léteznek, maga egészében a faj progresszíven fejlődik egyre tökéletesebb formák felé. Az ember számára a magasabbrendü rendszer az a kollektiva, amelyben él, illetve az egész társadalom. Ezért az ember élete során elért valamennyi pozitiv eredményt a társadalom örökli, mely nagyobb vagy kisebb mértékben járult hozzá fejlődéséhez.

4. A földön élő emberi társadalom részére egyelőre nincsen magasabbrendü általánosabb vele egynemü rendszer. Azonban feltehető, hogy a jövőben létre fog jönni egy ilyen rendszer. Az ürhajózás technikájának fejlődése során az emberek majd elérhetik azokat a távoli világokat, amelyeken kedvező feltételek vannak az élet számára, azokat benépesithetik és megteremthetik a kozmikus társadalmi közösséget. Ebben a rendszerben a tudományos és technikai, valamint másfajta információk állandó kicserélése lesz folyamatban. Ez esetben a Földön élő emberi társadalom számára is létrejön a magasabbrendü rendszer, minek következtében a civilizáció fejlődésének a lehetőségei gyakorlatilag végtelenekké válnak. Ha a földi élet meg is szünne valamilyen váratlan kozmikus katasztrófa, például a Földnek valamilyen szilárd kozmikus testtel való összeütközése vagy a Nap felrobbanása következtében, akkor sem pusztulnának el az emberiség által elért eredmények nyomtalanul, hanem tovább fejlődnének a többi világokon. Következésképpen a korlátlan progresszív fejlődés biztositására szükséges, hogy a rendszerekben egy bizonyos hierarchikus sorrend legyen, melynek következtében az egyik rendszerben elért eredmények egy ennél általánosabb rendszerben a további fejlődés momentumaivá válhatnak.

5. Létezik-e vajon a világmindenségben ilyen hierarchikus sorrend? A világmindenség szerkezetéről rendelkezésre álló adatokból erre nem kapunk pozitiv választ. Viszont vannak ellene szóló indokok abból következően, hogy a világmindenségben nincsenek meg a feltételek az egymásnak alárendelt rendszerek hiearachiájának korlátlan képződéséhez.

És valóban, rendszernek nem az elemek bármilyen halmaza tekinthető, hanem csak az olyan anyagi képződmény, amelynek összes részei oly szorosan összefüggenek egymással, hogy a képződmény, mint valami egység, ellenáll a külső testekkel szemben. A fizikai rendszerekre vonatkoztatva ez azt jelenti, hogy az ilyen rendszerben a belső erők energiájának nagyobbnak kell lennie, mint amennyi a rendszer alkotóelemeinek mozgási energiája és a külső ráhatások energiája együttvéve. Ellenkező esetben a képződmény nem lesz egységes rendszer, hanem csak az elemek halmaza, konglomerátuma.

A rendszer méreteinek növekedése folytán a szélső elemek közötti távolságok is megnőnek. Ennek következtében gyengülnie kell a közöttük levő erőknek is, amelyek a távolság négyzetével arányosan csökkennek. A rend-

szerek kinetikus energiájának viszont nem feltétlenül kell csökkennie, hanem ellenkezőleg még növekedhet is. Az un. vörös eltolódásnak legutóbbi mérési eredményei azt mutatják, hogy egyes galaktikán kivüli ködök a mi csillagrendszerünkhöz viszonyitva 70.000 km/sec sebességgel haladnak és az ilyen rendszereknek óriási kinetikai energiájának kell lennie. Ennek következtében előfordulhat, hogy bizonyos, eléggé nagy méretektől kezdve a rendszerek kinetikus energiája nagyobb lesz, mint a közöttük levő gravitációs vonzás és még magasabbrendü egységes rendszerbe való egyesülésük a rendszer szilárdságának megbomlása miatt, lehetetlenné válik. Ekkor a mechanikai rendszerek hierarchikus rendje a kozmikus méretekben megszakad, és az anyag további strukturális szerveződésének egészen uj törvények szerint kell végbemennie. Minden valószinüség szerint a Metagalaktika még nem az utolsó teljes rendszer, és elvben lehetséges, hogy még nagyobb méretü rendszerek is léteznek, de ez a sor nem lehet végtelen, hanem kell felső határának lennie.

Hogy a világmindenségben a rendszerek korlátlan hierarchikus rendje létezhessék, ahhoz bizonyos erők is szükségesek, amelyek ezt a hierarchikus rendet előidézik. Minthogy a rendszerek elemei közötti távolság tetszés szerinti nagyságu lehet, ezeknek az erőknek végtelen nagyoknak kell lenniök. Ellenkező esetben az elemek kinetikus energiája meghaladja az egymás közötti kapcsolatok energiáját s az elemek nem alkotnak egységes, teljes rendszert. Azonban egyetlen egy test sem lehet végtelen nagyságu erőnek a forrása. Ilyen erőket nem tapasztalhatunk, mert ha léteznének, akkor a hatókörükben levő összes testek ezeknek az erőknek a hatására végtelen nagy gyorsulásra tennének szert, amit sohasem észlelünk. Ebből következik, hogy egymástól tetszésszerinti távolságra levő testek között nem lehet olyan tartós összefogó erő, amely tulszárnyalná az adott testek kinetikus energiáját és azokat egy egységes szilárd rendszerbe fogná össze. A mechanikus rendszerek hierarchikus rendjének felső határa van és az egész világmindenségre vonatkozóan a teljes rendszer fogalma nem alkalmazható.

A világmindenség viszonylag autonom rendszerek végtelen halmaza, e rendszerek között ugyan mindig van közvetlen vagy közvetett kapcsolat, de ennek a kapcsolatnak egészen más a jellege, mint amilyen a bármely rendszer elemei közötti kapcsolat. Bármely teljes rendszerben az elemek közötti kapcsolat funkcionális jellegü, vagyis az egyes elemek változása nem akármilyen, hanem meghatározott változást idéz elő a többi elemben a rendszer egységes törvényének megfelelően. A végtelen világmindenségben viszont az egymástól eléggé távolálló rendszerek közötti kapcsolat nem funkcionális, mivelhogy itt nincs az egész világra érvénnyel biró egységes fejlődési törvény, mint ahogyan nincs egységes idő sem. Minden anyagi rendszer a maga saját specifikus fejlődési törvényének van alárendelve s azt a maga időritmusa jellemzi, amelyet belső összefüggései és más rendszerekkel való kapcsolata határoz meg.

Ez, természetesen nem jelenti azt, hogy megbontódik a jelenségek általános összefüggésének az elve. A világmindenségben minden anyagi objektum hatást tud gyakorolni bármely más tárgyra, bármilyen messzi is legyen az tőle. De ez a kapcsolat nem az a funkcionális összefüggés, amely a teljes szilárd rendszereken belül létezik.

6. Ebből következik, hogy a világmindenségben nincsenek meg a feltételek a korlátlan progressziv fejlődés számára. Valamennyi létező anyagi rendszer felfelé ivelő fejlődésvonalát mindig a lefelé vezető ágnak kell követnie. Az egész világmindenségre vonatkozólag nem progressziv fejlődésről, hanem csak irreverzibilis változásról beszélhetünk, ami feltételezi, hogy a változások során nem lehet teljes mértékben visszatérni az elhagyott állapotokhoz és a megelőző állapotokban nem létezett, elvileg uj oksági kapcsolatok és lehetőségek eredetéhez. A progressziv fejlődés folyamatai a természet általánosabb irreverzibilis változásának csak különleges esetei, melyek abban az esetben valósulnak meg, ha folytonossági kapcsolat van a régebbi és a rákövetkező állapotok között, és ha a materiális objektumok közötti kapcsolatok és azok mozgásformái állandóan bonyolultabbakká válnak.

A változások nem megfordítható (irreverzibilis) jellege abban is kifejezésre juthat, hogy az idők folyamán megváltozhat e konkrét természeti törvények funkcionális összefüggésének a formája, és e törvényekre jellemző állandók és paraméterek értéke is. Az irreverzibilis változások hatása oda vezet, hogy a kozmikus rendszereknek bármelyik, egyszer már megvalósult állapota az előbbi formájában és részleteiben nem valósitható meg ujra. Ennek oka az is, hogy az anyag szerkezete kimerithetetlen, lehetséges belső állapotainak száma végtelen és semmilyen időközön belül nem ismétlődhet meg teljes mértékben.

7. Az a tény, hogy a természetben irreverzibilis változások vannak, felveti a kérdést, hogy ez az irreverzibilitás jelent-e valamiféle célirányosságot a természet fejlődésében, vagy valamiféle közeledést egy végső állapot felé, illetőleg, hogy a világ fejlődése térben és időben végtelen-e? Napjainkban a külföldi szakirodalom ezt a kérdést gyakran az előbbi tétel értelmében oldja meg, vagyis lehetségesnek tartják, hogy van a világnak egy végső fejlődési stádiuma, amelyet az un. hőhalállal, vagy a világ hőkiegyenlitődésével azonositanak.

A hőhalál-elmélete a termodinamika második törvényének abszolutizálásán és annak olyan törvényként való felfogásán alapszik, amely meghatározza a természetben végbemenő összes folyamatok fejlődési irányát. Nevezetesen, azt állitják, hogy idők folytán minden mozgásforma hővé változik, amely egyenletesen oszlik el a térben, minek következtében a világ olyan állapotba kerül, amelyben az entrópia értéke maximális. Az energia nem tünik el a világból, de már képtelen átalakulni, vagyis elveszti aktivitását.

Ezt a koncepciót már keletkezésekor határozott birálatban részesitette Engels, aki a filozófia utján bebizonyitotta, hogy az anyagmozgás nem semmisithető meg sem mennyiségi sem minőségi vonatkozásban, azaz a korlátlan átalakulások lehetősége tekintetében. A modern tudomány a termodinamika második törvénye alkalmazásának korlátozásával kapcsolatban ujabb érveket sorakoztatott fel e koncepció ellen. Ahhoz, hogy elképzelhessük ezeknek az érveknek a lényegét, tegyük fel, hogy van egy kozmikus rendszerünk, amelynek tere pozitiv görbületü. Tegyük fel továbbá, hogy ebben a rendszerben az elektromágneses kisugárzást a gravitációs terek visszatartják s azt az anyag végeredményben elnyeli. Az ilyen rendszer hasonlit az Einstein-féle zárt világrendszerhez csupán azzal a különbséggel, hogy a reális világmindenségben végtelen sok ilyen világ lehetséges, minthogy térméretei végtelenek. Vajon beáll-e az ilyen rendszerben a statisztikai egyensuly állapota? Semmiesetre sem. Még ha fel is tételezzük, hogy a molekulák és atomok mozgási sebessége az átlagnak megfelelővé válik, sem szünnek meg azok a mozgásformák, amelyek az adott mikrorészecskék szerkezetének megfelelőek. Elsősorban a gravitációs kölcsönhatások érvényesülnek, amelyek az összes ismert anyagformáknak sajátosságai. Megmaradnak az elektromágneses és internukleáris folyamatok, amelyeknek a megsemmisülése elvileg sem lehetséges. Még inkább áll ez azokra a mozgásformákra, amelyek az elemi részecskéknek a szerkezetében mennek végbe és azok sajátosságait határozzák meg. Mindezek a folyamatok állandóan egymás között kölcsönhatásban vannak és folyamatosan törvényszerü változásokat idéznek elő a rendszerben. Minthogy az anyag szerkezetileg kimerithetetlen, ezért a lehetséges belső változásainak a mennyisége is végtelen és bármilyen hosszu ideig is marad fenn a természet, mindig lesz további lehetőség a változásra.

Az a rendszer, amelynek végtelen sok lehetősége van a belső változásokra, bármelyik irányban fejlődhet. Számára nincsenek legvalószinübb végső állapotok. Konkrét fejlődési irányát a fennálló külső körülmények fogják meghatározni, de a fejlődés mindenesetben éppenannyire nem semmisithető meg, mint maga a mozgás. Az ilyen rendszerre nem lehet alkalmazni a legvalószinübb állapot fogalmát a termodinamikai egyensuly értelmében, mert számára mindenfajta változás egyformán valószinü. A végtelen világmindenség nevezetesen olyan halmaza a rendszereknek, amelyben az egyaránt valószinü változások korlátlan mennyisége van jelen. Bármelyik állapotát is vizsgáljuk a világmindenségnek, mindig ki lehet mutatni sok teljesen más állapotot, amelyeknek ugyanaz a megvalósulási valószinüségük. Ennek következtében a világmindenségben a hőegyensuly állapota elvileg nem valósulhat meg és az a következtetés, amely ennek szükségszerüségét vallja, azon a hibás felfogáson alapszik, hogy a világmindenséget a lehetséges belső állapotok véges számával rendelkező rendszernek fogja fel.

8, Fizikailag a hőegyensuly létrejötte azért lehetetlen, mert a világmindenségben nemcsak az anyag alakul át sugárzássá, hanem a sugárzás is anyaggá, ez a két folyamat kozmikus méretekben egyaránt valószinü.

Az anyagnak sugárzássá való átalakulása állandóan folyik a csillagokban végbemenő magreakciókban. Ez eléggé ismeretes és ezzel részletesebben nem foglalkozunk. Sokkal fontosabb, hogy megvizsgáljuk az ellentétes folyamatot. A modern fizika kisérleti uton bebizonyitotta annak lehetőségét, hogy az egymillió elektronvoltnál nagyobb energiáju elektromágneses mező kvantumai átalakulhatnak elektronokká és pozitronokká, amelyeknek véges nyugalmi tömegük van. Az anyag folytonos formája: a mező és az anyag részecske formájának egymással való szembeállitása teljesen relativ dolog, és csak az anyag makroszkopikus vizsgálata esetén lehetséges. De a mikroszerkezet sikján az anyag véges vagy nulla nyugalmi tömeggel rendelkező részecskék és mezők halmaza. Bármely testben az elektromágneses és a gravitációs mezők a térnek nagyobb részét töltik ki, mig az elemi részecskékre a test egész térfogatának körülbelül 10^{-13}-ad része esik. A mezők rendszerré egyesitik a mikrorészecskéket, maguk pedig az adott rendszeren belül "kötött" állapotban vannak. Az elemi részek kisugárzásakor, a mikroobjektumok szerkezetében beálló változásokkor a mezők "szabad" mezőkkel változnak. Az anyag részecske formája által történő elnyelésük ismét "kötött" állapotba való átalakulásukat jelenti.

És valóban, mindenfajta elnyelésnél az energia jelentős részét a test ismét kisugározza, de bizonyos részét a test irreverzibilisen mégis elnyeli, ami annyit jelent, hogy a megfelelő mezők "kötött" állapotba alakulnak át. Például a Föld minden másodpercben jelentős mennyiségben nyeli el a Nap elektromágneses kisugárzását (kb. $1,9.10^{12}$ kilowattot, vagyis 1,8 kilogrammot másodpercenkint). Ennek a sugárzásnak nagy részét a Föld ismét kisugároz a világürbe, de egy bizonyos százalékát a Föld anyaga irreverzibilisen elnyeli. Ennek következtében mennek végbe a különféle kémiai reakciók a vizben és a föld kérgében, fejlődik az élet és mennek végbe az anyag tömegében a változások. A Nap kisugárzása a hétköznapi értelemben véve anyagivá válik ezekben az irreverzibilis változásokban. Ha a Föld ugyanannyi mennyiségü energiát sugározna ki a világmindenségbe, mint amennyit a Naptól kap, akkor az élet keletkezése a Földön és a Föld kérgében végbemenő kémiai reakciók nem volnának lehetségesek. Ez esetben a Föld felszini rétegeinek kémiai összetétele körülbelül ugyanaz lenne, mint volt évmilliárdokkal ezelőtt, minthogy a Föld belső melegének energiája összehasonlithatatlanul jelentéktelenebb mint a Nap energiája.

9. Az a lehetőség, hogy a fotonok kis energiája mellett a sugárzás ily módon anyaggá (vescsesztvo) alakulhat át, elvi jelentőségü a kozmikus anyag fejlődésének megértése szempontjából. Ebből következik, hogy az elegendő mennyiségü diffuz anyagot tartalmazó térben a csillagok kisugár-

zásának végeredményben el kell nyelődnie,mégpedig ugy, hogy bekapcsolódik az anyag fejlődésének uj ciklusába.

Vajon milyen módon mehet végbe ez a fejlődés? A ma rendelkezésünkre álló adatok szempontjából ezt a fejlődést a következőképpen képzelhetjük el. Ha a diffuz köd tömege elég nagy, akkor az alkotóelemei közötti gravitációs kapcsolatok energiája tulszárnyalhatja minden egyes elem saját energiáját és a külső ráhatások energiáját. Ebben az esetben ez a köd szilárddá válik a külső erők hatásával szemben és kezd összehuzódni. Az összehuzódáskor a gravitációs kapcsolatok energiája hővé változik és a köd önmagától felmelegszik. Amikor a hőmérséklet néhány millió fokot elér, a nyomás pedig néhány milliárd kilogrammnyi lesz centiméterenként, akkor lehetővé válik, hogy a protonok és neutronok gyakran jussanak közel a nukleáris erők hatásköréhez és intenziv termonukleáris reakciók indulnak meg. Az energiakiválasztás itt oly jelentős lehet, hogy az egész rendszer csillagcsoportokra hullik szét, amelyekben egyensuly alakul ki a sugárzási nyomás és a gravitációs erők között. Ezzel az anyag fejlődésének uj ciklusa kezdődik a csillagrendszerekben.

Könnyü felismerni, hogy ezeknél a folyamatoknál a termodinamika második törvénye érvényességi területének korlátozásába ütközünk és olyan törvényekkel találkoznak, amelyek az anyag integrálódását és fejlődését fejezik ki. A szóbanlevő törvény ugyanis nem valamennyi mozgásformát, hanem csak azokat jellemzi, amelyek a hőátalakulással kapcsolatosak. Nem terjed ki ez a törvény a gravitációs, nukleáris, és jelentős mértékben az elektromágneses folyamatokra, pedig éppen ezek a folyamatok teszik lehetővé a szétszórt anyag koncentrációját és uj fejlődési ciklusba való összeállitását. Már régen észrevették, hogy a termodinamika második törvénye nem terjed ki az un. Brown-féle mozgásra, amely nem mutat semmiféle tendenciát a megszünésre. Nem alkalmazható az a törvény néhány más mikrofolyamatra sem, ahol a kisebb belső energiával rendelkező rendszerekből nagyobb belső energiáju rendszerekbe való kvantumos energiaátvitel lehetséges.

Ezért nem is tekinthető olyan általános érvényü törvénynek, mint amilyen például az energia megmaradásának a törvénye, amely kivétel nélkül valamennyi folyamatban érvényesül.

A termodinamika második törvénye csak a hőátalakulási mozgásforma területén uralkodik osztatlanul. Azt állapitja meg, hogy a hőfolyamatokban a hőátvitel csak kisebb hőmérsékletü testektől a nagyobb hőmérsékletü testek felé történhet, de forditva nem. Ez a törvény azonban nem veszi figyelembe azt a lehetőséget, hogy a nem hőfolyamatokból, például a rendszer gravitációs összehuzódása, vagy a benne végbemenő termonukleáris reakciók következtében is képződhet hő. Ez utóbbi folyamatok ugyanis más, atomonbelüli törvények szerint mennek végbe. Ha azonban már egyszer létrejött egy olyan rendszer, amelynek van hőenergiája, akkor ennek a rendszernek a további fejlődése lényegében a termodinamika második törvényének meg-

felelően megy végbe. Az ilyen rendszerben az entrópia állandóan nőni fog. De maximális értékét nem fogja elérni, mert a rendszer nem zárt és a benne levő anyag szétszóródik a térben, mig végre a rendszer megszünik létezni.

A szétszórt anyag azonban nem lesz statisztikai egyensulyban, hanem idővel a gravitációs erők hatására koncentrálódni kezd. A rendszer összehuzódása következtében felmelegszik és - elég nagy tömeg esetén - termonukleáris reakciók keletkeznek, a fejlődési ciklus ujra kezdődik. Tehát a minden egyes véges rendszerben a növekedő entropia ellenére, a világ egészben véve nem törekszik - statisztikai egyensuly állapot felé, s ezért az entrópia maximális értékének a fogalma sem alkalmazható.

10. Azonban itt egy ujabb kérdés merülhet fel: vajon az ilyen fejlődési ciklusok létrejöttét nem korlátozza-e a világmindenségben levő hidrogéntartalék mennyisége? Nem lesz-e olyan időszak, amikor a hidrogén nagyobb része átalakul nehéz és középnehéz elemekké, amelyek már képtelenek a magreakciókra? Ebben az esetben a sugárzási és atommagenergia egyenletes eloszlása menne végbe s a világ a hőegyensuly állapotába kerülne, amint azt a termodinamika második törvénye megjósolja. Nyilvánvaló, hogy ennek az állapotnak az elkerülése céljából a világban ellentétes folyamatoknak is kell végbemenniük, melyek során a magok protonokká és neutronokká, vagyis a hidrogén regenerációjának a forrásaivá bomlanak szét. Ezeknek a folyamatoknak igen nagy energiájuaknak kell lenniük, minthogy a protonok és a neutronok a szilárd elemek magjaiban rendkivül szilárdan vannak megkötve.

Ilyen, a magok széthasadását okozó tényezők: a kozmikus sugarak, amelyeknek energiája részecskékként a 10^{18} elektronvoltot is elérheti. Nyilvánvaló, hogy a természetben a hidrogén jelentős része ugy keletkezik, hogy a kozmikus sugarak szétbontják az atommagokat.

Mivel az összes kozmikus sugarak energiája jelentősen kevesebb, mint a csillagokban végbemenő termonukleáris reakciók energiája, ezért a kozmikus sugarak hatása nem lehet az egyetlen tényező, amely a hidrogén regenerációját okozza. Más folyamatoknak is szerepe van abban, hogy a magok nukleonokra hasadnak. Ezek a folyamatok szintén a testek gravitációs kölcsönhatásával függnek össze. Tegyük fel, hogy a tér valamelyik részén kimerült a hidrogéntartalék és csak olyan középnehéz és nehéz elemek vannak, amelyek nem képesek megvalósitani az ismert tipusu termonukleáris reakciókat. Vajon ezen a területen az anyag fejlődése a statisztikai egyensuly beállásának irányában fog-e történni? Nem feltétlenül szükséges, hogy igy legyen. Ha az adott területen az anyag össztömege elég nagy, akkor megkezdődik gravitációs koncenzálódása sürübb képződményekké. A hidrogénfelhőben a termonukleáris reakciók megindulásához szükséges kritikus tömeg a Nap tömegének kb. 0,02 részét teszi ki. Közép

és nehéz elemek esetében ez a tömeg már nem lesz elegendő a magreakciók megindításához. Ezért az ilyen tömegü test csillagtestté válik.

Azonban ha a környező térben sok diffuz anyag van, akkor mi sem akadályozza a testet abban, hogy ennek az anyagnak elnyelése utján megnövelje a maga tömegét. Végeredményben ennek a testnek a tömege olyan naggyá válhat, hogy belsejében több billió kg/cm^2 nyomás és több milliárd fokos hőmérséklet keletkezhet. Jelenleg még nem tudjuk, hogy hogyan viselkedik az anyag ilyen körülmények iözött. De igen valószinü, hogy a hőmérsékletnek és a nyomásnak a rendszer belsejében való szakadatlan mennyiségi növekedése egy bizonyos ponton a benne végbemenő fizikai folyamatok hirtelen minőségi átalakulását váltja ki és olyan intenziven változtatja meg a magok és elemi részecskék mikrostrukturáját, hogy az egész rendszer felrobban. A robbanás folyamatában oly nagy mennyiségü energia válik szabaddá, ami lehetővé teszi a magoknak protonokká és neutronokká való szét-hasadását.

Kiegészitésül meg kell emliteni a hidrogén regenerálódásának még egy lehetőségét. A nagy mennyiségü antirészecskék felfedezése nagyon valószinüvé tette az antivilág létezésének hipotézisét. Lehetséges, hogy a természetben számtalan mennyiségü kozmikus rendszer létezik, amely antirészecskékből áll. A közönséges anyagnak antianyaggal való érintkezésekor a részecskének és az antirészecskének sugárzássá kell átalakulnia, amit óriási energia felszabadulása kisér. Ez az energia elegendőnek látszik bármely atommag szétbontására: tehát az elemi részecskék és antirészecskék kölcsönhatása egyik lehetséges forrása az anyag örök önfejlődésének.

Összefoglalva, arra a következtetésre juthatunk, hogy elvben lehetetlen, a hőegyensuly beállása a világban, mert

1. a világmindenség a térben végtelen és nem zárt rendszerek halmaza,

2. az anyag összes lehetséges állapotainak a mennyisége végtelen és nem valósulhat meg véges időn belül: ezért az entropia maximális értékével kifejezett legvalószinübb állapot az egész világra semmiképpen sem vonatkoztatható.

3. vannak a természetben olyan folyamatok, amelyek korlátozzák a termodinamika második törvényének érvényességi körét és amelyek minőségileg más mozgásformák közvetitésével idézik elő a hő keletkezését;

4. a különböző mikrorészecskék és mezők kölcsönhatása és átalakulása következtében a hidrogén korlátlan regenerációja lehetséges.

12. Arra is rá kell még mutatni, hogy az entrópiát nem tekinthetjük bármilyen állapot valószinüségi mértékének, amint azt nem egyszer teszik. A valószinüség fogalma sokkal szélesebb, mint az entrópia fogalma. Az entrópia nem valamennyi mozgásformát jellemzi, hanem csak a hőmozgását s ezért azt a fizikai rendszerekben levő termodinamikai állapot valószinüségi mértékének kell tekintenünk.

A többi - az elektromágneses, gravitációs, nukleáris, kémiai, biológiai stb. mozgásformáknak, más valószinüségi mértékének kell lennie. Ennek megfelelően a legvalószinübb nem a maximális rendezetlenség és egyensuly állapota, hanem a rendezett mozgásállapot lesz, amely lehetővé teszi, hogy az anyag egyes formái más formákból, elsősorban pedig, hogy bonyolultabb rendszerek kevésbé bonyolult rendszerekből keletkezzenek. Az ilyen keletkezés mindig megvalósul, ha megvannak a megfelelő feltételek. A természetben tehát objektive megvan az anyag fejlődésének és integrációjának az elve, amely ellentétes hatásu, mint a termodinamika második törvénye és annak érvényességét korlátozza. Ez az elv határozza meg a szétszórt anyag ismételt koncentrációját és uj fejlődési ciklusokba való bekapcsolását. Ugyancsak ez az elv fejezi azt ki, hogy különböző fizikai feltételek között az anyag formája és mozgása bonyolultabbá válik. A bonyolultabbá válás végső folyamata tulajdonképpen az anyagi részecskék különböző mezőkön keresztül megvalósuló egymásrahatásának természetes eredménye, amely egymásrahatás arra irányul, hogy a részecskéket bonyolultabb rendszerekben egyesitse.

x x x

Látjuk tehát, hogy a világ általános fejlődésének a folyamata ellentétes változásoknak, a különböző anyagi testek, rendszerek integrációjának és szétszóródásának, bonyolultabbá válásának és szétbomlásának az egysége. Nevezetesen ezeknek az ellentéteknek a kölcsönhatása képezi a természet örök és irreverzibilis változásának a tartalmát, melynek során állandóan olyan uj lehetőségek jönnek létre, amelyek az azt megelőző állapotokban még nem léteztek.

x x x

I. P. Bazarov:

A MOZGÁS ELLENTMONDÁSOSSÁGA ÉS A KVANTUM-MECHANIKA

(Voproszü Filoszofii 1963. 3. sz.)

A fizika fejlődése egyre ujabb és ujabb ismeretelméleti problémákat vet a felszinre. Ez különösképpen jellemző a mi korunkra, arra a korszakra, amelyben a mikrojelenségek és a kozmosz vizsgálata került napirendre. E problémák megoldása nagy mértékben függ az általános filozófiai állásfoglalástól.

Ebben a tanulmányban azt szeretnénk kimutatni, hogy a kvantummechanika helyes megértéséhez a mozgás dialektikus ellentmondásosságából, mint a mozgás általános törvényéből, kell kiindulni.

A mozgás ellentmondásossága, a trajektoria (pálya) és a hullámfüggvény

Már huszonnégy évszázaddal ezelőtt Zénón mutatott rá a testek mozgásában észlelhető reális ellentmondásra. Azonban nem tudta kifejezni ezt az ellentmondást a fogalmak logikájában, ezért az ellentmondás létezésének tényére támaszkodva a mozgás "cáfolatához" jutott el ("a repülő nyil mozdulatlan", minthogy a repülés alatt meghatározott helyen és meghatározott időpontban van, vagyis "itt" és "most" nyugalomban van").

Zénón aporiáit évszázadokon át vitatták. Nagyterjedelmü irodalom alakult ki velük kapcsolatban, különböző kisérleteket tettek megoldásukra. Ezekkel a kérdésekkel foglalkozott Arisztotelesz, Hegel, de a marxizmus klasszikusai közül Engels és Lenin is.

Ahhoz, hogy helyesen értelmezzük a mozgást és megdöntsük Zénón érveit a mozgás lehetetlenségéről, olyan koncepcióból kell kiindulni, mely a reális természetet fejezi ki.

A mozgás ellentmondásos természetének első dialektikus elemzése Hegeltől származik. Tőle származik a mozgás ellentmondásosságának a meghatározása is: "Valami mozgásban van nem azért, mert ebben a "most"-ban itt, a másik "most"-ban pedig ott van, hanem azért, mert ugyanabban a "most"-ban itt meg nem is itt van, és mert "itt" is van meg nincs is itt egyidejüleg" (Müvei. V.köt. oroszul, 1937. 521. old.)

A mozgás ellentmondásosságának ehhez hasonló kifejezését találjuk Engelsnél is. Ha a dolgokat mozgásukban kezdjük vizsgálni, irta Engels,

azonnal ellentmondásokba ütközünk. "Magá a mozgás ellentmondás; már az egyszerü mechanikai helyváltoztatás is csak ezáltal mehet végbe, hogy valamely test egy és ugyanazon időpontban egy helyen és egyszersmind egy másik helyen, egy és ugyanazon a helyen és nem azon a helyen van. És ennek az ellentmondásnak folytonos létesülése és egyidejü megoldása teszi éppen a mozgást. ("Anti Dühring" Szikra 1950. 124. o.)

Más szóval mozogni annyit jelent, mint egy adott időpontban egy adott helyen lenni is meg nem lenni, vagyis "itt" is lenni és ugyanakkor "ott" is lenni. Igy fejezhető ki röviden minden mozgás ellentmondásos természete, melyet a mozgás általános sajátosságának nevezhetnénk. Ennek a sajátosságnak a felfedezése lehetővé tette, hogy Zénónnak több mint 2000 évig fennálló aporiáit megszüntessük és a testek mozgását tetszésszerinti megközelitésben tanulmányozhassuk. A mozgás ellentmondásosságának ez a kifejezése, mely mélyrehatóan tükrözi reális természetét, helyesen ragadja meg és fejezi ki a mozgás általános sajátosságát. A mozgás dialektikusan ellentmondó jellegének engelsi tételét véleményünk szerint ujszerüen igazolja természettudományi oldalról, a kvantummechanika. Ennek indoklására elemezzük, milyen sajátosságokat állapit meg a kvantummechanika a testek mozgásával kapcsolatban. Ebben a tanulmányunkban azonban nem térünk ki ennek indoklására, hanem - elfogadva a mozgás általános törvényeként azt a tételt, hogy a mozgó objektum minden adott időpontban egy adott helyen és ugyanakkor egy másik helyen is van - megkisérelјük feltárni a testek mozgásának néhány sajátosságát oly módon, hogy ezzel egyuttal lehetővé tesszük a kvantummechanika helyes értelmezését is. Reméllјük, hogy a mozgás ellentmondásosságának az elemzése, amely a mozgás olyan kifejezéséhez vezetett, mely tulajdonképpen megoldja Zénón aporiáit, elegendő alapot nyujt ehhez az eljárásunkhoz. [1]

A mozgás általános törvényéből mindenekelőtt az következik közvetlenül, hogy tetszésszerinti (makroszkopikus vagy mikroszkopikus) anyagi objektum nem mozoghat trajektorikus pályán, mert a trajektorikus mozgás esetében az objektum minden időpontban egyazon és csakis azon az egy helyen van.

A trajektorikus pályamozgás, amelyet a klasszikus mechanika vizsgál, annak a felfogásnak felel meg, amely a mozgást az objektum olyan állapotai összességének tekinti, amikor az minden időpontban csak egy egyetlen egy helyen van. A mozgásnek ez a felfogása nem veszi tekintetbe a mozgás dialektikus ellentmondásosságát. Ennek következtében a mozgás klasszikus felfogása korlátozott és csak bizonyos mértékben közeliti meg jól a valóságot

---

1) Ez az eljárás hasonlit ahhoz, amelyet napjainkban a természettudományokban vezettek be a mozgás megsemmisithetetlenségéről szóló filozófiai tétellel kapcsolatban, mely nélkül a tudomány nem létezhet: ezt a tételt napjainkban nem támasztja alá ujabb természettudomány anyag, hanem ellenkezőleg, a tétel alapján elemzik a természettudományban az ujonnan felfedezett jelenségeket.

(a makroszkopikus testek esetében). A klasszikus mechanika által ezekben a keretekben elért eredmények (mint pl. a bolygók mozgásának pontos megjósolása stb.) mindmáig akadályozzák, hogy az általa használt mozgáskoncepció nem adekvát voltát meglássuk és történelmileg azt a meggyőződést szülte, hogy a testeknek csak a trajektorikus pálya utvonalán végzett mozgása az igazi.

Ezért, amikor a kvantummechanika arra a következtetésre jut, hogy az atomobjektumok nem trajektorikus pályán mozognak és hogy ennek következtében mozgásokat nem lehet a klasszikus mechanika segitségével meghatározni, ugy ezt a következtetést sokan vagy annak tekintik, hogy a kvantummechanika nem tökéletes, vagy annak, hogy az a mikroszkopikus jelenségek és a makroszkopikus környezet között feltehető erőkapcsolat következménye, és végül azzal magyarázzák, hogy az atomobjektumokra kvantumfluktuáció vagy egyéb "rejtett" mechanizmus hat, amely letériti őket az igazi trajektorikus pályájukról. A valóságban azonban a kvantummechanikának az atomrészecskék nem trajektorikus mozgására vonatkozó következtetése megoldja a klasszikus mechanika mozgáskoncepciójának a korlátait és reálisan fejezi ki a mozgás dialektikus ellentmondásosságát. Heisenberg ismert határozatlansági relációi jelölik meg a klasszikus mechanikában használt korlátozott mozgáskoncepció határait.

Amennyiben, a mondottak alapján, a trajektorikus mozgáskoncepció a makroszkopikus testek vonatkozásában is csak megközelitően helyes, ugy ezeknek a makroszkopikus testeknek a mozgása az atomméretü testek mozgásától nem minőségileg, hanem mennyiségileg különbözik: a makroszkopikus testek vonatkozásában a trajektorikus mozgáskoncepció jól közeliti meg a valóságot, a mikrotestek vonatkozásában azonban ez a megközelités nem kielégitő. Tehát a makrotestek mozgása és a mikrotesteknek a kvantummechanika által meghatározandó mozgása ugyanaz a mozgásforma: mechanikus mozgás (térbeli helyváltoztatás). Ezért véleményünk szerint nincsen komoly alapja annak, hogy napjainkban, mint ismeretes, külön mozgásformának tekintik a mikrotestek mozgását (lásd pl. B. M. VUL tanulmányát a Voproszü Filoszofii c. folyóirat 1949. évi 3. sz. 165. old.)

Azok, akik ragaszkodnak ahhoz, hogy a mikrorészecskék mozgását külön mozgásformaként tekintsék, olyan mozgásformának, amely különbözik a makrotestek mozgásától, abból a meggyőződésből indulnak ki, hogy a mikrorészecskék mozgása nem a newtoni mechanika, hanem a kvantummechanika törvényei szerint megy végbe (lásd Voproszü Filoszofii, 1954. 5.sz. 236. old.). Nem nehéz bebizonyitani ennek a felfogásnak alaptalanságát. Ismeretes, hogy a makrotestek mozgása nagy sebesség esetén szintén nem a newtoni mechanika törvényei szerint folyik le (Newton törvényei a makrotestek mozgására vonatkozólag ebben az esetben csak rosszul közelitik meg a valóságot), ez azonban nem azt jelenti, hogy ezeknek a testeknek a mozgása megszünik mechanikus mozgás lenni és valamilyen más mozgásformává alakul át.

Véleményünk szerint két mozgás csak abban az esetben sorolható az anyag különböző mozgásformái közé, ha e mozgásformák között nem érvényes a megfelelés elve például: a mechanikai, hő- és biológiai mozgás különböző mozgásformák, mert egyikük sem határesete a másiknak. Láthatjuk ebből azt is, hogy minőségi ugrás van az egyik mozgásformáról a másik mozgásformára való áttérésnél. Éppen azzal, hogy létezik ilyen ugrás két (mechanikus és hőmozgás) mozgásforma között, magyarázható, hogy az ergodikus probléma megoldásának számos kisérlete eredménytelen volt (amikor a statisztikus mechanika és a termodinamika törvényeit a mechanika törvényeiből kiindulva akarták megmagyarázni). Egyféle mozgásforma keretén belül lehetnek a mozgásnak különböző alfajai, amelyeket különböző egyenletekkel vagy bármilyen más jellemzőkkel lehet meghatározni (például a haladó mechanikai mozgás, a mechanikai forgó mozgás, a relativisztikus mechanikai mozgás, a kvantummechanikai mozgás stb.). Ez azonban már természettudományi és nem filozófiai osztályozása a különböző mozgásoknak.

Vizsgáljuk meg most azt a kérdést, mit jelent az a tétel, hogy "a mozgásban levő objektum minden egyes időpontban egy adott helyen van és nincsen azon a helyen". Hol lesz a mozgó tárgy, ha "itt" fogjuk keresni? Vajon "itt" fogjuk e megtalálni, vagy pedig nem "itt" lesz, hanem "ott"?

Véleményünk szerint ennek a helyzetnek egyetlen nem tautologikus meghatározása az lehet, hogy megállapitjuk, hogy a mozgó objektumnak van magatartásbeli sajátossága és az anyagi mozgás természete különleges vonásokkal bir, amelyek következtében, amikor a mozgó objektumot "itt" akarjuk megtalálni, akkor azt az egyik esetben meg is találjuk, a másik esetben viszont nem "itt", hanem "ott" találjuk. Ez pedig azt jelenti, hogy a bizonyos körülmények között mozgó test bizonyos valószinüséggel az adott helyen van, de ugyanakkor egy másik valószinüséggel egy másik helyen van, vagyis a tárgynak (még a makroszkopikus tárgynak is) objektiv állapota a hullámfüggvényben jut kifejezésre (irható le), s ez határozza meg az egyik és a másik helyen való megjelenésének a valószinüségét. Természetesen, a hullámfüggvény alakját az általános mozgástörvényből levezetni nem lehet, de az, hogy a mozgást nem a koordinátáknak mint az idő függvényeinek a megadásával kell meghatározni, hanem a valószinüségi függvénnyel, az közvetlenül a mozgástörvényből következik. Ezért azt mondhatjuk, hogy az objektumok mozgásának kvantummechanikai leirása jobban felel meg a mozgás természetének (és azért pontosabb is), mint a klasszikus meghatározás, amely a trajektorikus pályán haladó mozgás koncepciójának felel meg, s mely szerint a mozgásban levő objektum minden egyes időpontban csak egyetlen egy helyen van.

Az általános mozgástörvényből közvetlenül látható, hogy a mozgó tárgy valamelyik helyen való tartózkodásának valószinüsége, és következésképpen a hullámfüggvény is, minden egyes individuális tárgyra és nem valami összességre vonatkozik: az egyes rendszerek összessége csak az egyedi

mikroobjektumnak (vagy makroobjektumnak) a hullámfüggvény által meghatározandó sajátossága realizálása végett szükséges, de maga ez a sajátosság az egyes tárgyé nem pedig az összességé. A mozgás ellentmondásos természete tehát az anyagi objektumok valószinü magatartását okozza, e magatartás azonban nem rejt magában semmiféle erőtérben, kvantumfluktuációban vagy más "rejtett" okokban kifejezhető mechanizmust. A mozgó tárgy valószinü magatartása tehát elsődleges és elvileg (a mozgás ellentmondásos természetének megfelelőn) nem is lehet más. [2] Ez a magatartás a kisérlet sokszori megismétlése esetén is megmutatkozik s azt az adott tárgy ilyen vagy olyan előfordulási arányszáma mutatja.

Minthogy minden kisérlet meghatározott külső körülmények között és a körülményeket meghatározó megfigyelési eszközök (müszerek) közbejöttével megy végbe, ezért a tárgyak nem trajektorikus mozgása e konkrét fizikai feltételekhez, a megfigyelő eszközökhöz viszonyitva tükröződik (irható le). Ebben az értelemben mondhatjuk, hogy az atomi objektumok mozgásának kvantumos tükrözése viszonylagos. Azonban a mozgás ilyenfajta leirásának a jellege magából a mozgás természetéből következik és egyáltalában nem azzal függ össze, hogy az objektiv mozgás megismerésének a lehetősége nincsen megadva, mivelhogy teljes mértékben csak a viszonylagoson keresztül mutatkozik meg.

Tehát azt a következtetést, hogy a mozgó objektumnak nincsen trajektoriuma és hogy viselkedésére csak valószinüségi következtetést lehet levonni, közvetlenül a mozgás dialektikus ellentmondásosságából lehetett volna leszürni, még a mult században, vagyis jóval a kvantummechanika megszületése előtt.

Bár a mozgás ellentmondásosságának a kifejezése, amellyel Hegelnél és Engelsnél találkozunk, már akkor adva volt, amikor a kvantummechanika még nem volt ismeretes, mégis, mivelhogy a benne kifejezett ellentmondás nem formális logikai, hanem dialektikus, a mozgás ellentmondásosságának ez a kifejezése (mely a mozgas természetére utal) lehetővé teszi számunkra, hogy megértsük a mikroobjektumok mozgását is, amelyet a kvantummechanika vizsgál.

Ez is mutatja a dialektikus módszer erősségét, amelyet a newtoni mechanika eredményeinek következtében sajnos nem használtak ki teljes mértékben. Ez volt az oka annak, hogy az atomi objektumok nem trajektorikus hanem valószinüségi mozgására vonatkozó következtetést előbb a kvantummechanikából, nem pedig a mozgás dialektikus ellentmondásosságá-

---

2) A valószinüségi fogalom elsődlegességét meggyőzően mutatta ki V. A. FOK akadémikus (lásd "A fizikai tudományok eredményei" c. folyóiratot, 62. köt. 4. füze 1957.). Ő azonban közvetlenül a kvantummechanika elemzéséből indul ki.

nak a koncepciójából kaptuk. [3] Magától értetődik, hogy a mikroobjektumok nem traktoriális mozgásának képletét (például Schrödinger vagy Dirac egyenletét) nem lehet a mozgásra vonatkozó általános filozófiai elgondolásokból levezetni: ez a természettudományok - és elsősorban a fizika feladata.

A mozgás ellentmondásossága és az oksági elv

A mozgás általános törvényének a megállapitása nagy eredmény a mozgás természetének megismerésében, mert abból következik, hogy a materiális objektumok mozgásának jellege nem trajektorikus, amit határozott formában a kvantummechanika tárt fel. Ez további előrelépés volt a klaszszikus mechanika mozgáskoncepciójához képest. A klasszikus mechanika kimondta a tehetetlenségi törvényt, vagyis azt, hogy a testek egyenletes egyenesvonalu mozgást végeznek, ha nem hat rájuk külső erő. Ez a törvény ellentmondott az arisztoteleszi metafizikus mozgáskoncepciónak, mely a mozgást külső erőhatás jelének tekintette.

A tárgyak tehetetlenségi mozgása az anyagi mozgás reális természetét mutatja, s ezért megvalósulásához nincsen szükség külső okra, külső ráhatásra. Newton szerint "az erő kizárólag csak a hatásban mutatkozik meg és a hatás megszünése után nem marad meg a testben. Ezután a test uj állapotát kizárólag csak tehetetlenség következtében tartja meg" (idézve A. H. Krülov Összes müvei, VII. köt. 1936. 26. old.), mely Newton a "Principia" c. müvének III. meghatározása szerint az anyag veleszületett sajátossága. Arisztotelesz szerint a testek tehetetlenségi mozgása lehetetlen, létezése pedig az arisztoteleszi metafizikus mozgáskoncepció szempontjából azt jelentené, hogy a természetben van valami ok nélküli.

---

3) Ehhez hasonló tétellel találkoztunk nemrégiben az "elemi" részecskék elméletében: az ugynevezett kombinált inverzió, mely közvetlenül folyik ebből az elméletből, csak akkor alakult ki belőle, amikor kisérletileg felfedezték a párosság be nem tartását, addig "természetesebb" koncepciókat vizsgáltak. (A mi esetünkben az objektumok mozgásának "természetesebb" felfogása az, hogy a mozgás trajektoriumon megy végbe.) Azonban mig senki sem kifogásolja, hogy az "elemi" részecskék elméletéből vezetik le a kombinált inverziót, addig első látásra nem mindenki számára meggyőző, hogy a mikroobjektumok nem trajektorikus, valószinüségi mozgását a mozgás dialektikus ellentmondásosságából következtetjük ki (mivel, először, tulságosan hozzászoktak a "természetes" trajektorikus mozgáskoncepcióhoz, és, másodszor, mert bizonyos bizalmatlanságot éreznek a metodológiai következtetések iránt a multban előfordult hibák, például a kibernetikára, a relativitáselméletre stb. vonatkozó hibás következtetések miatt).

Ezzel szemben a newtoni mechanika az inercia törvény megfogalmazásával megmutatta, hogy tehetetlenségi mozgás oka az anyagi mozgás természetében van. Ezért az a kérdés, hogy egy tetszésszerinti test miért folytatja más testek ráhatása nélkül is egyenletesen egyenesvonalu mozgását az inerciális koordinátarendszerben, mi az oka az ilyen mozgásnak és hogy miért nem mozog a test valamilyen körkerületen vagy görbe vonalon, csak az arisztoteleszi mechanika szempontjából jogosult, de nincs tulajdonképpen értelme az arisztoteleszi metafizikától mentes newtoni mechanikában. Ez a kérdés azonos azzal, hogy miért olyan a természet amilyen és miért nem felel meg Arisztotelesz róla alkotott felfogásának.

Newton mechanikájában a tehetetlenségi mozgás létezése nem mond ellent az okság elvének, de Arisztotelesz mechanikájának ellentmond. Az utóbbiban az ellentmondás onnan ered, hogy Arisztotelesz lehetségesnek tartja a testnek "önmagától" való mozgását, elszakitottan az anyagi világtól. Minthogy azonban a valóságban minden test mozgása az anyagi világban megy végbe, vele szervesen kapcsolatban van és rajta kivül nem is lehetséges, ezért értelmetlen dolog a "külső" világnak a testre gyakorolt hatására hivatkozni, hogy a tehetetlenségi mozgást megmagyarázhassuk.

Newton mechanikájában a tehetetlenségi törvény éppen azt fejezi ki, hogy a test "önmagától" nem tud mozogni.

Ugyanugy mint ahogyan Newton tehetetlenségi törvénye megszüntette az Arisztotelesz mechanikájából következő oknélküliség kérdését, a mozgás általános törvénye is megszünteti a klasszikus mechanika szempontjából felmerülő oknélküliség kérdését a mikrobjektumok trajektoriális valószinüségi mozgását illetően. A mozgó objektumok valószinüségi magatartása a mozgás objektiv természetét fejezi ki és ezért nem küszöbölhető ki, vagy nem cserélhető fel az objektumok sajátosságainak további vizsgálatnál és a jövendő elmélet fejlesztésénél sem.

A mozgás ellentmondásos természete okozza a kvantummechanika statisztikus jellegét. Nevezetesen a mozgásnak ez az ellentmondó természete teszi lehetetlenné, hogy egyértelmüen előre megmondjuk, milyen lesz az individuális mikrojelenség, azonban ez pontosabban fejezi ki a természetet, mint az, hogy a klasszikus mechanikában egyértelmüen előre meg lehet mondani az individuális jelenség helyét, ami annak a felfogásnak felel meg. hogy a mozgásban nincsen semmi belső ellentmondás. Ezért az a körülmény, hogy a kvantummechanikában nem lehet előre megjósolni az individuális jelenségek állapotát, nincsen semmilyen vonatkozásban a megismerhetetlenséggel, éppugy mint ahogyan az örökmozgó megvalósitásának lehetetlensége sem függ ezzel össze.

Bármely tárgy nem trajektorikus mozgásának az oka magában az anyagi mozgásnak a természetében van. Ezért annak a kérdésnek a felvetése, hogy a test (elsősorban a mikroobjektum) miért nem trajektorikus pályán mozog, valamint, hogy mi az oka ennek a mozgásnak, csak a newtoni mechanika szempontjából jogosult. A kvantummechanika szempontjából.

mely a mikroobjektumok mozgásának diaiektikus ellentmondását tükrözi, ez a kérdés értelmetlen, mivelhogy ekvivalens azzal a kérdéssel, hogy miért olyan a mozgás természete, mint amilyen, és miért nem felel meg teljes mértékben annak a felfogásnak, amelyet Newton alkotott róla.

Minthogy a mikroobjektumok nem trajektoriális, hanem valószinüségi mozgását a mozgás dialektikusan ellentmondó természete határozza meg, ezért azt (ti. a mozgást) nem valamilyen külső erőnek a mozgó testre gyakorolt hatása idézi elő. Csak a klasszikus mechanika szerint, amely az objektumok mozgását trajektoriumon végbemenő mozgásnak tekinti, lehet a nem-trajektorikus mozgást valamilyen külső erőhatás eredményének tekinteni, amely erőhatás következtében a mozgás objektuma letér az "igazi" trajektorikus utjáról. A mozgás klasszikus értelmezése szerint, amely az tudjuk, hogyan határozzuk meg ezeket a külső erőket. de a jövőben feltétlenül meg fogjuk határozni őket.

A mozgás valószinüségi természete miatt a kvantummechanikában az okság elve más módon jut kifejezésre, mint a klasszikus mechanikában, amelyben a testek trajektorikus mozgását fogadják el. Kizárólag csak a helytelen metodológiai kiindulási pontok következtében (amelyek szerint az okság elvét csak a mozgás klasszikus meghatározásával hozták kapcsolatba jelenhettek meg vélemények, melyek az oksági elv csődjét hangoztatják: egyes külföldi tudósok mindmáig ragaszkodnak ezekhez a megállapitásokhoz.

És valóban annak következtében, hogy törés állott be a klasszikus mechanikában az anyagi objektumok trajektorikus mozgásával kapcsolatban, egyes külföldi tudósok, akik nem fogadják el a dialektikus materialista nézeteket, a tények sulya alatt tagadják a mikrorészecskék trajektorikus mozgását, de ugyanakkor tagadják azok idő- és térbeli mozgását is általában s ezzel együtt tagadják az okság elvét is. Igy Niels Bohr arra a következtetésre jutott, hogy létezik valamiféle "ellenőrizhetetlen kölcsönhatás" és korlátozottság a jelenségek oksági vizsgálatában; Heisenberg ezen az alapon jutott el az indeterminizmushoz; Jordan az elektronok "szabad akaratához" és arra a következtetésre, hogy "megdöntik" a materializmust stb. stb.

Az "oksági elv válságának" a gondolata, amely a burzsoá államok tudósainak egy csoportján lett urrá, csakis ugy számolható fel, ha a kvantummechanikát helyesen a dialektikus materializmus szellemében értelmezzük. A kvantummechanikába a mozgás dialektikus ellentmondásából kiindulva (általános mozgástörvény) meg lehet találni az oksági elv uj kifejezési formáját. Ha Heisenberg határozatlansági relációit ebből a szempontból vizsgáljuk, akkor ezek nem azt mutatják, hogy a jelenségek oksági vizsgálata korlátozott, hanem azt, hogy a klasszikus mechanikában a mozgás fogalma és az oksági elv klasszikus megfogalmazása korlátozott. Ezek a relációk meghatározott formában fejezik ki a materiális mozgás ellentmondásosságát és ezért sohasem küszöbölhetők ki vagy kerülhetők meg.

Tehát a kvantummechanika: az atomi objektumok mozgásának oksági elmélete, annak valószinüségi elmélete.

Az elmondottak lehetővé teszik, hogy kritikusan értékeljük a kvantummechanika különböző interpretációinak helyességét, valamint azokat az ellenvetéseket is, amelyek nem teljes voltát hangsulyozzák.

A koppenhágai interpretáció N. Bohrnak ama elképzelésén alapszik, hogy a méréskor egy "ellenőrizhetetlen kölcsönhatás" áll fenn az objektum és a müszer között s ennek tulajdonitja a mozgó objektumok valószinüségi magatartását és a megfelelő klasszikus állapothatározók (például a részecske koordinátája és impulzusa) komplementer jellegét.

A kvantummechanikának ez az értelmezése azért nem kielégitő, mert a figyelmet nem a mikroobjektum mozgásának specifikus voltára, hanem a makroszkópikus mérőmüszerek lehetőségeire irányitja. Ezen kivül lehetőséget nyujt egy olyan agnosztikus következtetésre, hogy a mikrorészecskék sajátosságai a kölcsönhatási folyamat elvi ellenőrizhetetlensége miatt nem ismerhetők meg.

Fizikai és filozófiai szakirodalmunk helyesen megbirálta az "ellenőrizhetetlenség" agnosztikus lényegét. Szovjet tudósok az elsők között utaltak arra, hogy minden fizikai folyamatként felfogott kölcsönhatás minden esetben ellenőrizhető. V. A. Fok például azt mondja, hogy Niels Böhr "ellenőrizhetetlen kölcsönhatás" kifejezését nem általános, hanem igen is szük értelemben kell felfogni, vagyis abban az értelemben, hogy elvileg nem lehet a mikroobjektum és a müszer közötti kölcsönhatást a klasszikus fizika nyelvén leirni (lásd "A fizikai tudományok eredményei" c. folyóirat 62. köt. 4. rész, 1957). Egyik utolsó tanulmányában, "A kvantum fizika és a filozófia" cimen N. Bohr már nem használja az "ellenőrizhetetlen kölcsönhatás" kifejezést s ezzel elismeri, hogy az nem volt megfelelő, s egyuttal hajlik az okság materialista értelmezése felé (lásd N. Bohr "Atomfizika és az emberi tudat", Moszkva, 1961, 139. old. és egyebütt). Azt irja, hogy a kvantummechanika nincs ellentmondásban az oksági elvvel olyan értelemben, hogy kapcsolat van az ok és okozat között, és csupán azt teszi szükségessé, hogy lemondjunk arról, hogy az oksági összefüggéseket a klasszikus fizikában szokás módon irjuk le.

Tehát a kvantummechanika koppenhágai interpretációjában helyes az a megállapitás, hogy mélyreható különbség van a mikrorészecskék mechanikai mozgása és a makroszkopikus testek mozgása között és hogy ezeknek a mozgását nem lehet klasszikus módon leirni. Azonban, mivel a kvantummechanika koppenhágai interpretációja a megismerés egyes vonásait mérték felett eltulozza (a müszer szerepét és a hatáskvantumot a mikrorészecskék mozgásának vizsgálatnál, a komplementer jelleget stb.) azt csak kellő birálattal lehet elfogadni.

A kvantummechanika koppenhágai interpretációjának tudományos tartalmát lényegében V. A. Fok tárta fel "A kvantummechanika interpretáció-

járól" c. művében ("A fizikai tudományok eredményei", 62. köt. 4. sor. 1957.) birálja Bohr nézeteinek pozitivista értelmezését, alaposan elemzi és továbbfejleszti e nézetek "racionális magját". V. A. Fok kezdettől fogva abból indul ki, hogy elismeri az objektiv okságot és a mikroobjektumoknak idő- és térbeli mozgását. A hullámfunkció V. A. Fok szerint az egyes mikrorészecskék (vagy részecske-rendszerek) sajátosságát fejezi ki és ugy irja le ezeknek a részecskéknek objektiv állapotát, hogy meghatározza az adott feltételek közötti potenciális lehetőségeket.

Véleményünk szerint a kvantummechanikának A. Fok által javasolt interpretációja a leghelytállóbb, mert megfelel a mozgás dialektikusan ellentmondó természetének.

Ennek megállapitása után egyértelmüleg határozott következtetést lehet levonni a kvantummechanikával kapcsolatos többi tudományos irányzatok helyességéről anélkül, hogy pótlólag a gyakorlat kritériumát is igénybe vennénk, mint ahogy azt V.A. Foknak kellett tennie.

A kvantummechanika több interpretációjának közös vonása az a meggyőződés, hogy az okságnak csak a trajektorikus mozgásnak megfelelő klasszikus kifejezése helytálló. Ezen az alapon állitják, hogy a kvantummechanika statisztikai jellege is azt mutatja, hogy nem tökéletes ez az elmélet. Mint már fentebb mondottuk, a testek trajektorikus mozgásának a koncepciója korlátozott és ellentmond a mozgás általános törvényének: ezért metafizikus. Ezért Einsteinnek a kvantummechanika elégtelenségére vonatkozó kiejelentése csak az ilyen metafizikus mozgáskoncepció szemszögéből látszik helyesnek, a mozgás ellentmondásos természetét valló nézetek szerint azonban teljesen helytelen, ezzel szemben a kvantummechanika az objektumok legtökéletesebb mozgáselméletét jelenti. Ennek következtében - véleményünk szerint - az ugynevezett "oksági" mechanika valamennyi variánsa, kudarcra van itélve.

A mikrojelenségek és a makroszkopikus környezet (erő)-kapcsolataira vonatkozó elképzelések, az a felfogás, hogy a kvantumfluktuációk és egyéb "mechanizmusok" hatással vannak az atomi objektum magatartására s azt letéritik pályájáról, - mindezek az elképzelések a legmesszebb állnak a kvantummechanika igazi statisztikai természetétől.

Minthogy a kvantummechanika valószinüségi jellege közvetlenül a mozgás dialektikus-materialista természetéből következik, ezért egészen hibás Heisenbergnek az az állitása, hogy a kvantummechanika helyes interpretációja csak a pozitivizmus, - a materializmus vagy idealizmus fölött álló uj filozófia -, alapján lehetséges, amely mind a három gondolkodási rendszer elemeit magában foglalja. Hibás az is, hogy lemond "a materializmus ontológiájáról", vagyis arról a gondolatról, "hogy a világ objektiven létezik, s annak legkisebb részecskéi szintén objektiven léteznek ugyanolyan értelemben, mint ahogyan a kövek és a fák is léteznek függetlenül attól, hogy megfigyeljük-e őket van sem" (tanulmány a "Niels Bohr és a fizika fejlődése" c gyüjteményes kiadványban Moszkva, 1958, 29. old.)

Az általunk felsorakoztatott elképzelések azt mutatják, hogy a legkisebb részecskék ugyanolyan objektivek, mint a kövek, és a fák, függetlenül attól, hogy megfigyeljük-e azokat vagy sem. Mind a kövek és a fák, mindaz atomi objektumok anyagi mozgásának a természete olyan, hogy mindezek az objektumok nem trajektorikus pályán mozognak; s ugyanakkor a trajektorikus mozgás megközelitő koncepciója az atomi objektumok esetében nem kielégitő, a kövek és fák esetében pedig ez a megközeltiő koncepció elég jól irja le a mozgást (a klasszikus mechanika pedig azt tekinti az egyetlen lehetséges és tökéletesen pontos leirásnak). Nevezetesen csak ebben van különbség a kövek és elektronok objektiv létezése között s ezért a materializmus ontológiájának a tagadása csak engedmény az idealizmus felé, nem pedig valami más filozófia, mely a pozitivizmus, materializmus és idealizmus fölött áll.

A komplementáritási elv igazi tartalma

Külön kell megvizsgálni és elemezni a N. Bohr által megfogalmazott komplementáritási elvet, mely a kvantummechanika koppenhágai interpretációjának alapját képezi és amely "az egész kvantummechanikai felépitménynek ismeretelméleti alapot" adott. (N. Born tanulmánya az "Einstein és a modern fizika" c. könyvben, Moszkva, 1956. 177. old.)

Ez elv szerint a mikroobjektumok mozgása a térben és időben és mozgásuknak az oksági elv alá való rendelése kölcsönösen komplementer jellegü: ugymond, a mikroobjektumok mozgása térben és időben létezhet vagylagosan ugy, hogy hiányzik a mozgásukban az oksági elv (a határozatlansági relációnak megfelelően), vagy pedig a mikroobjektumok téren és időn kivüli mozgásának a matematikai sémája azzal, hogy a magatartásukat alárendeli az oksági elvnek (lásd W. Heisenberg "A kvantumelmélet fizikai elvei", 1932. 51. old.)

Következésképpen a Bohr-féle komplementaritás elv szerint a Heisenberg féle határozatlansági relációk határt szabnak a térben és időben lefolyó jelenségek objektiv leirási lehetőségeinek. Ezen az alapon jutottak el arra a következtetésre, hogy lemondanak a materializmus ontológiájáról és hogy szükség van egy uj filozófiára, amely a materializmus, pozitivizmus és idealizmus fölött áll, s amiről már fentebb szólottunk.

A komplementáris elvben foglalt állitások (abban a fogalmazásban, amely Bohrtól származik) nemcsak a dialektikus materializmus filozófiájának, hanem általában a tudománynak mondanak ellent, mivelhogy minden jelenség a világon térben és időben megy végbe. Ezért "a mikroobjektumok téren és időn kivüli mozgásának matematikai sémája" és a "oknélküliség" kifejezésének az az értelmezése, amelyet Bohr, Heisenberg és követőik tulajdonitanak nekik, tudományosan nem fogadható el.

Lenin szavaival szólva, Bohr Komplementáris elvében kifejezést nyert a megismerés egyik aspektusának egyoldalu és az abszolutumig eltulzott

fokozása, mely elszakadt az anyagtól és a természettől. Azonban, ha megtisztítjuk ezt az elvet az idealista ráragódásoktól és abból indulunk ki, ami benne megfelel a dolgok és jelenségek objektiv természetének, anélkül, hogy annak egyik vagy másik oldalát eltuloznánk, akkor megtalálhatjuk a komplementaris elv igazi tartalmát: a mikroobjektumok reális mozgása dialektikus ellentmondásosságának a kifejezését.

Valójában, amint láttuk, a mozgás általános ellentmondásossága az anyagi objektumok nem trajektorikus mozgásának koncepciójához s ezért a mozgás valószinüségi kifejezéséhez vezet. És ime minden anyagi mozgás jellemzője (a nem trajektorikus jelleg), amely különösen erőteljesen nyilvánul meg a mikroobjektumok mozgásában, amit Bohr és a koppenhágai iskola olyannyira eltuloz, hogy meghirdeti "a mikroobjektumok téren és időn kivüli mozgásának matematikai sémáját" és "az oknélküliség" létezését. A "téren és időn kivüli mozgás" kifejezés valóságos értelme egyszerüen az, hogy egy anyagi objektum nem trajektorikus pályán mozog, ahol minden időpontban a tér egy meghatározott helyén van, amint azt a klasszikus mechanika elgondolja. Az "oknélküliség" pedig azt jelenti, hogy a testek nem trajektorikus mozgását nem lehet az oksági elv klasszikus formájának a nyelvén kifejezni.

A mozgás ellentmondásosságának a koncepciója lehetővé teszi, hogy megértsük ennek az "oknélküliségnek" az eredetét és legyőzzük azt a nehézséget, amelybe az oksági elv korlátolt (klasszikus) kifejezése ütközött. Ha az oksági kapcsolatot az általános mozgástörvény alapján a hullámfüggvényre vonatkozó dinamikus egyenlet formájában fogalmazzák meg, akkor helyreállitottuk az oksági elv teljes és oszthatatlan uralmát a természetben.

Bohr és Heisenberg helyesen utaltak arra, hogy az oksági elv klasszikus formája szempontjából léteznek oknélküli jelenségek. De azzal, hogy mértéktelenül eltulozták az okság e kifejezésformájának a jelentőségét és feltételezték, hogy a természetben az okság csakis ezzel a formával függ össze, arra helytelen következtetésre jutottak, hogy le kell mondani magának az "okságnak az eszméjéről (N. Bohr "Atomfizika és az emberi megismerés", 1961. 41. old.).

Tehát annak az elvnek, amelyet mi egyszerüen komplementaritási elvnek nevezünk, igazi tartalmát a következő módon fejezhetjük ki: ha a klasszszikus mechanikának a mikroobjektumok trajektorikus mozgásáról vallott nézetéből indulunk ki ("a mozgás leirása térben és időben"), akkor az oksági elv klasszikus kifejezésformája szempontjából eljutunk a mozgás "oknélküliségéhez", ha pedig a mozgás ellentmondásos természetének megfelelően lemondunk a tárgyaknak trajektorikus pályán történő mozgásának koncepciójáról (a téren és időn kivüli mozgás matematikai sémája"), akkor az oknélküliség kérdése önmagától elesik.

Ennek az elvnek a koppenhágai felfogása (amit rendszerint a Bohr-féle komplementáris elvnek szoktak nevezni) idealista nézet. Ezért feltétlenül helyes, hogy birálatban részesült a szovjet és más fizikusok és materialista filozófusok részéről.

A hatáskvantum és a müszer szerepe a kvantummechanikában

Vizsgáljuk meg most a hatáskvantum és a müszer szerepét a kvantummechanikában.

Amint már rámutattunk a tárgyak nem-trajektorikus, hanem valószinüségi és a klasszikus mechanika szempontjából "oknélküli" mozgása, tükrözi a mozgás ellentmondó természetét, és ezért ez épp olyan reális, mint amilyen reális magának a mozgó anyagnak a létezése. Makroszkopikus testek esetében, amikor a hatásdimenzióval biró értékek a kvantumhatáshoz viszonyitva nagyok, $h = \frac{h}{2\pi} = 1,05.10^{-27}$ erg.sec. (h - a Planck-féle állandó), akkor a mozgás ellentmondásos természete nem mutatkozik meg mennyiségileg észlelhetően, azt teljesen el lehet hanyagolni és ki lehet indulni a mozgásnak olyan koncepciójából, amely a klasszikus mechanikához vezet.

Ebből következik, hogy a hatáskvantum nem a materiális objektumok statisztikai sajátosságainak az oka, hanem e sajátosságok megnyilvánulásának a feltétele. A koppenhágai iskola viszont azt tartja, hogy a mozgó mikroobjektumok sajátosságait a kvantumhatás létezése okozza. A koppenhágai iskolában ennek a helytelen értékelésnek a következtében tulozzák el a mérés jelentőségét és a müszer szerepét.

Mind a klasszikus, mind pedig a kvantummechanikában a müszer mérés közben kimutatja az objektumok mozgásának reális sajátosságait, noha az objektumok mozgása maga nem függ a müszerektől. Azonban mig a klasszszikus vizsgálat esetében az objektumok mozgását a megfigyelési eszköztől függetlenül lehet jellemezni, (a mozgás egy meghatározott pályán fog végbemenni), addig a kvantumos megközelitéskor (vagyis, ha figyelembe vesszük a mozgás reális ellentmondásosságát), akkor a mozgást csak a konkrét megfigyelő eszközökhöz, vagyis a müszer szerkezetéhez viszonyitva lehet kifejezni (vagyis leirni), minthogy a mozgás nem trajektorikus mozgás. Az egyetlen dolog, amit az objektumok ilyen mozgásáról a megfigyelés eszközeitől függetlenül (vagyis Newton szerint "a magában való" objektum mozgásáról) elmondhatunk az az, hogy az a térben és időben az oksági elvvel tökéletes összhangban megy végbe. Ezzel szemben a mikroobjektum nem trajektorikus mozgásának konkrét sajátosságát kifejezni csak a mozgás és a müszer viszonya révén lehet.

Ez a tartalma annak a gondolatnak, hogy "az atomi objektum mozgását nem lehet elképzelni a megfigyelési eszköztől elszakitottan". Teljesen világ-

gos, hogy a mikroobjektumok mozgásának ilyen viszonylagos kifejezése nem mond ellent a mozgás objektivitásának éppen ugy, mint ahogyan a klasszikus (nem kvantum)-mechanikában a test objektiv mozgását valamely koordinátarendszerben végzett viszonylagos mozgása révén fejezhetjük ki.

Hangsulyozni kell azonban, hogy a kvantummechanikai müszer és a klasszikus mechanikai koordinátarendszer közötti analógia az objektumok "viszonylagos" mozgásának vizsgálata szempontjából eléggé felületes, minthogy azok a sajátosságok elvileg eltérő szerepet töltenek be a mozgás vizsgálatának folyamatában. Ez azzal függ össze, hogy a mozgás ellentmondásos természete az objektumnak más testekkel, a megfigyelés eszközeivel (müszerekkel) sajátságos, mintegy "nem erőtéri kölcsönhatásában" jut kifejezésre, s ez a kölcsönhatás egyáltalában nem ekvivalens azzal, hogy a klasszikus fizikában nincsen semmiféle kölcsönhatás a mozgó objektum és a koordinátarendszer között.

Valóban, ha egy objektum trajektorikus pályán mozog a nyilásokkal ellátott felfogóernyő irányában, akkor az ernyőn való áthatolása csupán attól függ, hogy a pályája átvezet-e az ernyőn levő valamelyik nyiláson, és egyáltalában nem függ attól, hogy az ernyőn még más nyilások is vannak. Ha pedig az objektum nem trajektorikus pályán mozog, akkor az ernyőn való áthatolása teljesen az ernyőn levő nyilások számától és elhelyezésétől függ. [4] S ez sem attól van, hogy a müszer valamiféle erőhatást gyakorol a mozgó objektumra (amely erőhatás Bohr szerint "nem ellenőrizhető", vagy jelenleg nem mérhető, de a jövőben majd mérhető lesz az "oksági" kvantummechanika szerzőinek véleménye szerint. Hanem azt az anyagi mozgásnak a természete határozza meg (ezért nevezzük "nem erőtéri kölcsönhatásnak".) [5]

Nevezetesen ez az oka annak, hogy nem lehet elképzelni az atomi objektumnak "önmagától" való mozgását a megfigyelési eszközök konkrét

---

4) Az a körülmény, hogy a tárgy mozgása függ attól, hogy egy vagy több nyilásu ernyőn fog áthaladni, a klasszikus fizika szempontjából (mely a testek trajektorikus mozgását fogadja el) nemcsak a multbeli, hanem a jövendő okoknak a mozgó testre gyakorolt hatását is elfogadja (a jövő hatása a jelenre). A nem trajektorikus (tehát kvantumos) mozgáskoncepció szemszögéből az objektum mozgásának a megfigyelés eszközeitől való függését, mint a klasszikus mozgáskoncepció korlátozottságát, nem pedig mint a "jövendő okok" fogalmának helyeslését kell felfognunk.

5) A kvantummechanikában az objektumok közötti "erőnkivüli kölcsönhatásokat" korrelációnak nevezik, amely közös hullámfüggvényükkel határozható meg.

"szerkezetétől" és nem csak az ezekkel az eszközökkel összefüggő koordinátarendszertől elszakitva. Mig a klasszikus mechanikában a metafizikai mozgáskoncepciónak megfelelően a koordinátarendszer nem hat az objektum mozgására (bár a mozgás benne tükröződik), a kvantummechanikában a müszer feltárja a mozgás dialektikusan ellentmondó természetét és az abban jut kifejezésre, hogy a konkrét, meghatározott módon beállitott müszer és egyáltalában valamennyi speciális megfigyelő eszköz "erőnkivüli hatást" gyakorol az objektumra.

A mikroobjektum mozgása nem trajektorikus természetének megmutatkozását a müszerrel való kölcsönhatáskor nevezte N. Bohr "ellenőrizhetetlen kölcsönhatásnak". Amint azt a mondottakból láthatjuk, ez ténylegesen nem a szó megszokott értelmében vett kölcsönhatás, vagyis valamiféle folyamat, hanem ezt csak N. Bohr nevezte igy annak eredményeképpen, hogy eltulozta a kvantumhatás jelentőségét a mikroobjektum mozgásának müszerek utján történő vizsgálatában.

A mikroobjektum mozgását vizsgálva N. Bohr ugy okoskodott, hogy ugymond, az objektumnak van egy meghatározott p impulzusa és q koordinátája (vagyis trajektorikus pályán mozog), de az objektum és a müszer között az egyik érték mérésekor fellépő kölcsönhatás kvantumos jellege (a hatáskvantum végessége) okozza a másik érték ellenőrizhetetlen eltérését. Következésképpen a N. Bohr-féle "ellenőrizhetetlen kölcsönhatás" erőbeli kölcsönhatás az objektum és a müszer között, mely a tárgyak mozgásának klasszikus vizsgálata esetén elvileg nem érthető.

A mikroobjektumok mozgásbeli sajátosságainak ez a felfogása vezette a koppenhágai iskolát oda, hogy lemondjon az okság elvéről, eltulozza a komplementér jelleg jelentőségét és kijelentse a materializmus "megdöntését" stb. Ez a felfogás gátolta a kvantummechanika lényegének helyes megértését: a mikrorészecskék nem trajektorikus mozgásának a felfedezését és tanulmányozását (pedig ez a mozgás juttatja kifejezésre a mozgás dialektikusan ellentmondásos természetét). Ez a felfogás számtalan vitára adott alkalmat és szülte azt a törekvést, hogy megteremtsék az "oksági" kvantummechanikát. Végül is N. Bohr elismerte, hogy az "ellenőrizhetetlen kölcsönhatás" terminus nem megfelelő, lemondott annak további használatáról és helyes következtetéseket vont le az oksági elvre vonatkozólag.

Az a tény, hogy az egyik müszerben a mozgó objektumoknak az egyik, másik müszerben pedig a másik (Bohr terminológiája szerint komplementér) sajátossága jut kifejezésre, a mozgás természetéből következik és nem a kvantumhatás létezésének az eredménye. A kvantumhatás létezése csak konkréttá teszi a mozgás ellentmondásosságának általános tételét és lehetővé teszik az anyagi objektumok mozgásának meghatározott törvényekben (egyenletekben) való kifejezését.

Véleményünk szerint ez a tényleges szerepe a müszereknek, a kvantumhatásnak és a komplementaritásnak a kvantummechanikában.

Végül megjegyezzük, hogy ha a relativitáselmélet legyőzte Newtonnak a térről és időről alkotott metafizikus elképzeléseit, akkor a kvantummechanika az anyag másik attributuma: a mozgás szempontjából döntötte meg a newtoni metafizikus elképzeléseket. Ez az igaz tartalma a kvantummechanikának és alapvető vonása a kvantummechanika és a relativitáselmélet közötti kölcsönös kapcsolatnak.

x x x

B. M. Kedrov:

AZ ANYAG MOZGÁSFORMÁINAK ÖSSZEFÜGGÉSE A TERMÉSZETBEN

(A modern természettudományok filozófiai problémái. Akadémiai Kiadó 1962.)

I. RÉSZ

Az anyag természeti mozgásformáival kapcsolatos általános tételek

Kérdésfeltevés. Mint ismeretes, a tudományos megismerés tárgya (a világ) három nagy területet foglal magában: a természetet, a társadalmat és az emberi gondolkodást. Mindegyik területnek megvannak a maga sajátosságai, amelyek az adott területen ható mozgásformák specifikumában jutnak kifejezésre. Ebben az előadásban csak az első területet világítjuk meg, mellyel a természettudományok foglalkoznak. Feladatunk annak feltárása, hogy melyek az anyag alapvető mozgásformái a természetben, mitől függ specifikumuk és milyen kapcsolatban állnak egymással.

Egész vizsgálódásunknak a következő tétel a kiindulópontja: amint általánosságban véve a mozgás az anyag létezési módja, éppugy minden különös esetben is az anyag specifikus fajtájának a mozgás szigoruan specifikus formája felel meg, amely éppen az adott és nem valamilyen más anyagfajta létezési módja. Minden mozgásforma specifikumát annak az anyagi objektumnak (annak az anyagfajtának anyagi testnek, fénynek stb.) tulajdonságai határozzák meg, amelyik a változást elszenvedi, azaz mozog. Az élő testen belül másképpen mennek végbe a változások, mint az egyes atomokban, az elektronok nem ugy változnak, mint a kőzetek. Ezért valamely mozgásforma sajátosságának a megértéséhez anyagi hordozójának, azaz anyagi tartalmának sajátosságaiban kell keresnünk a kulcsot. Arra a kérdésre, hogy egy bizonyos mozgásforma, például a kémiai mozgásforma létezik-e vagy sem, teljes egészében attól kell függővé tennünk a feleletet, hogy találunk-e az adott mozgásformára jellemző anyagi objektumot a kémia esetében, vagy sem; ha van ilyen objektuma a kémiának, akkor ennek változása is "kémiai mozgásformaként" jelentkezik. Ha viszont bebizonyulna, hogy a kémiának nincs ilyen objektuma, akkor nem beszélhetnénk ennek változásáról, azaz a kémiai mozgásról mint önálló mozgásformáról sem. Ha pedig megállapitjuk egy sajátos anyagi objektum és ezt követően a megfelelő mozgásfajta létezését, akkor e mozgás specifikumai, megkülönböztető jegyei azonnal feltárulnak, mihelyt az adott objektum kutatásakor változásának, egyik állapotából másik állapotába való átmenetének miként jét feltárjuk.

A testek kölcsönhatása mint mozgásformájuk alapja. Egy bizonyos testnek a mozgása nem lehet abszolut elszigetelt, ugyanis a testek kölcsönhatásban [1] állnak egymással és különböző testrendszereket alkotnak. Mozgásuk közben, amikor helyzetük vagy állapotuk egymáshoz viszonyitva megváltozik, a testek meghatározott hatást gyakorolnak egymásra. Engels meghatározása szerint a testeknek éppen ez a kölcsönhatása a mozgás. Szemléltetésül, összhangban a klasszikus fizika elképzeléseivel, megvizsgáljuk az egyes molekula mozgását valamely gáz tömegét alkotó molekulák összességén belül.

Feltehetjük, hogy az egyes molekuláknak mint egész részecskének a mozgása a ritkitott gázban lényegében mechanikai jellegü és a mechanika törvényeitől függ. Emellett (mint ahogy ezt a klasszikus fizika is teszi) elvonatkoztatunk a részletektől, például a van der Waals-féle kohéziós erők hatásától, és a molekulák mozgását absztraktan, "tiszta alakjában", mint szigoruan mechanikus mozgást vizsgáljuk. Az adott molekula és a többi molekula közötti kölcsönhatás ennek megfelelően szintén mechanikai jellegü, ugyanis elsősorban az adott molekula és a többi molekulák ütközésére vezethető vissza. [2] Ha gondolatban nyomon követjük az általunk kiválasztott molekula mozgásának utját, vagy mindentől elvonatkoztatva feltesszük, hogy az adott zárt térfogatban csak egyetlen ilyen molekula van, akkor bizonyos közelitéssel azt állithatjuk, hogy itt az anyag szokásos mechanikai mozgásformájával van dolgunk, melynek lényege a tömegek térbeni áthelyeződése, azaz a helyváltoztatás.

Képzeljük el továbbá, hogy az eredetileg elszigetelt molekulához még egy molekulát teszünk hozzá. A két szabadon mozgó molekulából álló rendszer nem vesztette el mechanikai jellegét és adott esetben a molekulák minden kölcsönhatása a mechanikai kölcsönhatásra korlátozódik. Ugyanezt figyelhetjük meg a molekulák számának további növelésekor is, emellett azonban fokozatosan feltárul egy uj körülmény is. Amint növekszik az egymással mechanikai kölcsönhatásban álló molekulák száma, egyre tisztábban jelentkezik egy uj törvényszerüség. Amikor még csak egy vagy két moleku-

---

1) Kölcsönhatáson a természetben előforduló anyagi testek (fizikai részecskék, kémiai anyagok, mechanikai tömegek, élőlények vagy az ezeket alkotó anyagi testek stb.) bármilyen módon való egymásra-hatását értjük. Az egymással kölcsönhatásban álló testek jellegétől függően maga a kölcsönhatás is magánviselheti az "erőhatás", a fizikai kölcsönhatás, a kémiai kölcsönhatás, a biológiai stb. kölcsönhatás jellegét, éppugy, ahogy magánviselheti az egymással ütköző testek mechanikai kölcsönhatásának jellegét is.

2) A valóságban a molekulák ütközése sokkal bonyolultabb módon történik, és nem "közvetlen kapcsolatot", hanem elektromágneses mező által közvetitett kölcsönhatást jelent.

lával volt dolgunk, akkor ez a törvényszerüség még nem volt jelen. Ez a sokaság (ensemble) törvényszerüsége, amely statisztikus jellegü. [3]

A nagy számok törvényének megfelelően a statisztikai törvényszerüség annál teljesebben és szigorubban jelentkezik, minél nagyobb az általa átfogott elemi, individuális események száma. Ezért az olyan sokaságok (ensemble) esetében, amilyen egy 10^{22} részecskéből álló gázrendszer, a statisztikus törvényszerüségek hatása megközelitőleg teljesnek mondható. Az ilyen rendszer már nem mechanikai, hanem termodinamikai jellegü, amelyet sajátos tulajdonságok és sajátos mozgásforma, mindenekelőtt a hőmozgás jellemez.

Mi az alapja az olyan tulajdonságoknak, mint például a hőmérséklet vagy a (gáz)nyomás? Ezek a tulajdonságok nem voltak meg és nincsenek meg az egyes molekulák esetében, amelynek, mint ismeretes, nincs hőmérsékletük, csak (adott tömeg mellett) meghatározott sebességük, és nem nyomást gyakorolnak az edény falára, hanem a fallal való rugalmas ütközésükkor bizonyos impulzust közölnek vele.

Egészen világos, hogy az egyes molekuláktól a molekulák sokaságához (a gázhoz) való átmenet alkalmával csak bizonyos számu molekulát adtunk hozzá a kiindulási rendszerhez. Semmiféle "szubsztanciát", semmiféle "rejtett minőséget" vagy ehhez hasonló dolgot nem adtunk hozzá. Anyagi vonatkozásban a gázban semmi sincsen a mozgó molekulákon kivül, ugyanakkor a gáz mégsem egyszerü összege ezeknek a molekuláknak. [4] Ha a gáz csak az őt alkotó molekulák egyszerü összege lenne, akkor éppugy mechanikai jellegü lenne, mint az egyes molekulák vagy két mechanikailag ütköző molekula. Csak a mértékben lenne különbség: mindaz, ami az individuumot (azaz a molekulát) jellemzi, megismétlődne, mondjuk, 10^{22}-szeresen. Ilyen tulajdonságot képez a gáz tömege, ha állandó hőmérsékletet veszünk alapul. Az olyan tulajdonságok azonban, mint a nyomás és a hőmérséklet, egészen más jellegüek. Ezek a tulajdonságok az adott sokaságba tartozó összes molekula általános, összegezett kölcsönhatásának (azaz ütközésének) eredményét, a molekuláknak a sokaságon belüli összegezett viselkedését fejezik ki. A sokaság ennek következtében nem pusztán a részecskék egyszerü összege, hanem valami összefüggő, belsőleg egységes egész.

---

3) Feltételezzük, hogy az adott tér határain belül minden molekula szabadon, a többi molekulától függetlenül mozog, ami a "molekuláris rendezetlenség" fogalmában jut kifejezésre.

4) Az "anyagi vonatkozásban semmi" kifejezést itt, és a továbbiakban is, abban az értelemben használjuk, hogy a rendszerhez az adott tipusu kölcsönhatás hordozóinak szerepét játszó kiinduló alkatrészeket kivéve semmiféle más anyagi képződményt nem adunk hozzá. Például a gázban nincs semmilyen különleges "tágitó anyag", amely a gáznak rugalmas tulajdonságokat ad.

Ami az egyes molekulákból való gázképződés esetén uj, az egyedül éppen ezeknek a molekuláknak a kölcsönhatása. A gázok termodinamikájának törvényei tulajdonképpen az adott termodinamikai rendszert alkotó összes molekula összegezett kölcsönhatásának (azaz az ütközések összességének) törvényei. Az ilyen rendszer belső teljességét, s ezzel együtt minőségi meghatározottságát éppen az ilyenfajta kölcsönhatások (adott esetben az ütközések) léte okozza. Ez utóbbi határozza meg az anyagnak azt a specifikus, sajátszerü mozgásformáját (a hőmozgást), amely megfelel az olyan anyagfajtának, mint amilyen az anyagi részecskék sokasága (jelen esetben a szabadon mozgó részecskék csoportja).

A kölcsönhatás konkrét esetei. Megvizsgáltuk a kölcsönhatásuk eredményeképpen a sokaságot (gázt) alkotó individuumok kölcsönhatásának legegyszerübb, mondhatjuk ideális esetét. Elvben ugyanezt a megfontolást követhetjük más, bonyolultabb esetek vizsgálatakor is.

Tegyük fel, hogy adva van ugyanaz a két molekula, mint a megelőző példában. Feltételezzük továbbá azt is, hogy mindkét molekula fokozatosan elveszti energiáját. Ekkor egymással történő ütközésük már nem rugalmas ütközés, mint az előbbi esetben. Az elektromos (van der Waals-féle, illetőleg molekuláris) erők hatására a két molekula kölcsönösen vonzza egymást, s ennek következtében két fizikailag, éspedig éppen az elektromos kölcsönhatás által kötött részecske képződik (kémiai kötés természetesen nem jön létre). Amikor az egyes, egymással ily módon kapcsolt részecskék helyett összességüknek termodinamikai rendszert - folyadékot - alkotó egészét vizsgáljuk, akkor kitünik, hogy a folyadéknak ugyanolyan a viszonya az eredeti - elektromosan kapcsolt - részecskepárhoz, mint a gáznak az egyes, benne szabadon száguldó molekulákhoz. Itt ugyanaz történik, mint a gázok képződésének alkalmával: az egész (a folyadék) csak az egymással meghatározott kapcsolatban álló részecskék összessége; anyagi vonatkozásban a folyadékban nincs semmi ezeken a részecskéken, és természetesen ezek energiáján, valamint a hozzájuk tartozó fizikai mezőkön kivül. A folyadék tulajdonságaiban azonban nem csupán az egyes részecskék tulajdonságainak jelentősége növekszik meg mennyiségileg. A folyadék törvényszerüségei nemcsak azoknak a törvényeknek a megnövekedett mértékü ismétlődései, amelyek szerint két molekula elektromosan kapcsolt rendszerbe egyesül. A sokaság (a folyadék) törvényszerüségei az adott csoportra jellemző eloszlásoknak megfelelően éppen olyan, csak bonyolultabb tipusu statisztikus jelleggel rendelkeznek, mint a gáz esetében.

Nézzünk egy másik példát. Vegyük az atom egymástól elszigetelt részeit, - a magot és az elektronokat. Amig nem jön létre közöttük meghatározott, az atom elektronhéját kialakitó kölcsönhatás, addig nem létezik az atom sem. Pedig az atomban nincs semmi a magon és az elektronokon, ezek tömegén, energiáján és fizikai mezőin kivül, tehát az atom és a neki megfelelő mozgásforma létrejöttét teljes egészében éppen a korábban elszigetelt alkotórészek közötti kölcsönhatás okozza. Az ilyen elválasztottság

egyáltalában nem jelenti a részecskék kölcsönös elszigeteltségét, például azt, hogy különböző, egymástól elszigetelt térfogatokba lennének bezárva. Abban az esetben, ha a részecskéknek nagy belső energiatartalékuk van (tehát igen nagy hőmérséklet mellett, amint ez az égitestek belsejében megfigyelhető) a magok "meztelen állapotban", azaz elektronhéjuktól megfosztva léteznek, és az elektronokkal közös térfogatban mozognak. A részecskék mozgási energiája olyan nagy, hogy felülmulja a mag és az elektronok kötési energiáját, és az atomok teljes ionizációjához vezet.

Ha összehasonlitjuk egyrészt az atom egymástól elválasztott elektromos töltésü alkotórészeit, másrészt ugyanezeket a részeket akkor, amikor kölcsönhatásban állnak egymással, azaz atomot alkotnak, akkor arra a következtetésre juthatunk, hogy az atomban semmi más nincsen, mint az emlitett alkotórészek tömegükkel, energiájukkal és mezőikkel. Az atom, valamint az elválasztott elektronok és mag puszta összegének minden különbsége csupán az emlitett kölcsönhatás meglétében áll. Éppen ez határozza meg az atom minőségét, s ez teszi teljessé az atomot mint az anyag megfelelő mozgásformájával rendelkező fizikai rendszert. Az atomnak megfelelő mozgásforma alapja: a részecskéknek ez a speciális kölcsönhatása, amely magának az atomnak a létezését is meghatározza.

A mondottak alapján általánosabb következtetést vonhatunk le: amikor az egyes részekből, illetve individuumokból minőségileg uj, egységet képező rendszer keletkezik, akkor ennek specifikumát, akárcsak az anyag megfelelő mozgásformájának specifikumát is, annak a kölcsönhatásnak a jellege, illetőleg tipusa határozza meg, amely kölcsönhatás következtében a kiindulási részek az adott sokaságot, illetve az adott rendszert alkotva egymással összekapcsolódnak.

A testek kölcsönhatása és a fizikai erők. Félreértések elkerülése végett hangsulyoznunk kell, hogy a "kölcsönhatás" fogalma nem azonos a fizikában alkalmazott "erő" fogalommal. A fizika ismeri például a gravitációs erőket, a mag-erőket, az elektromos erőket, amelyeknek a természetben a fizikai mezők: a gravitációs, a mag- és elektromágneses mezők felelnek meg. Emellett megemlithetjük a mechanikai erőt, amely a testnek a vele közölt mechanikai mozgás következtében végbemenő térbeli helyváltoztatásával kapcsolatos. Ezeken az erőkön alapszik az anyag bonyolultabb, például kémiai, molekuláris-fizikai stb. mozgás-formáinak képződése.

Ezek az erők azonban nem meritik ki a végső soron olyan fizikai részecskékből álló összetett rendszeren belüli kölcsönhatás lényegét, amely részecskék elektromos töltés hordozói, vagy elektromosan semlegesek, s gravitációs vonzás vagy mechanikai kontaktus stb. utján hatást gyakorolnak egymásra.

Állithatjuk-e például, hogy a gázon belüli kölcsönhatás mechanikai folyamatokra vezethető vissza, és az egyes molekulák között ható mechanikai

erők kimeritik a kölcsönhatás lényegét? Nyilvánvalóan nem, minthogy a gáz, amely termodinamikai rendszer, nem pusztán az egyes molekulák mechanikus összege.

Hasonló tételhez jutunk az anyag bármely más mozgásformájának elemzésekor is. Az atom alkotórészeit (az elektronokat és a magot) elektromos erők kapcsolják össze az atom rendszerévé; de ugyanezek az erők kapcsolják össze, kémiai kötést alkotva, magukat az atomokat is molekulává, és ugyancsak ezek egyesitik a molekulákat amorf (folyékony) vagy kristályos aggregátumokká. Ebből azonban még nem következik, hogy a részecskék ezen különféle kölcsönhatásait kimeritené az a tény, hogy a különálló részecskéket egymással egyesitő erők a fizika szempontjából végső soron azonos jellegüek.

Ugyanugy, ahogy a gáz is minőségileg különbözik az őt alkotó molekuláktól, és tulajdonságai nem vezethetők vissza az egyes molekulák között ható mechanikai erőkre, a fentemlitett példákban lejátszódó folyamatok - amelyek az atomnak a magból és az elektronokból, a molekuláknak (kémiai folyamat eredményeképpen) az atomokból, a kristálynak és a folyadéknak a molekulákból vagy az ionokból való képződését eredményezik -, ezek a folyamatok sem vezethetőek vissza kizárólag arra a tényre, hogy bennük elektromos erők hatnak, amelyek az egyes részecskéket egymással összekapcsolják.

Valójában a kémiai folyamat lényegét nem meritik ki sem azok a folyamatok, amelyek az atomon belüli egyes elektronok között, sem pedig azok, amelyek a reakcióban résztvevő egész anyagtól függetlenül vizsgált egyes atomok és molekulák között végbemennek; ugyanugy, ahogy a hőfolyamat egészének lényegét sem meritik ki azok a folyamatok, amelyek a gázon belül, az egyes egymással ütköző molekulák között mennek végbe. Magától értetődik: magát a kémiai folyamatot nem meritjük ki azáltal, hogy csak arra utalunk, hogy elektromos kölcsönhatások eredményeképpen a reakcióban résztvevő és egymással egyesülő atomokban végbemegy a vegyértékelektronok (illetve az "elektronhéj") átcsoportosulása. Csak abban az esetben tünik ugy, mintha ezáltal a kémiai folyamatot kimeritenénk, ha az anyag egész kémiai rendszeréből kiemelt egyes molekulákkal operálunk. Valójában a kémiai folyamat lényegének kimeritéséhez ez nem elegendő, mint ahogyan a hőmozgást sem szemléltethetjük a gázon belüli valamilyen két molekula ütközésének megfigyelése alapján.

Absztrakt megközelitésben például a kémiai folyamatok vizsgálatánál ugy tünhet, hogy azt a reakciót, amelynek során az atomos hidrogénből (H) molekuláris hidrogén (H_2) képződik, kimerithetjük azáltal, ha elképzeljük, hogy két, két testből - egy protonból és egy elektronból - álló rendszerből uj, négy testből - két protonból és két elektronból - álló rendszer képződik:

$$p, e^- + p, e^- = 2p, 2e^- .$$

A valóságban azonban valamilyen kémiai folyamat lefolyásakor, először, nem egyszerüen egyes elektronok vesznek részt benne, hanem molekulák és atomok mint egységes rendszerek, amelyek minőségileg különböznek az őket alkotó atommagoktól és elektronoktól; másodszor, nem elszigetelt molekulák és atomok, hanem anyagi testek, amelyek nagyságrendileg ugyanolyan mennyiségü részecskéből állanak, mint azt a gázok esetében láttuk. Ilyen körülmények között a kémiai folyamat éppoly kevéssé meríthető ki az egyes, elektromosan töltött részecskék közötti fizikai kölcsönhatások elemzésével, mint ahogyan a gázok termodinamikáját sem meríti ki az egyes molekulák mechanikai ütközésének elemzése.

Éppoly lehetetlen és haszontalan a kémiai rendszert egymással elektromos erők által kötött egyes magokból és elektronokból álló fizikai modellként bemutatni, mint amilyen lehetetlen és haszontalan a gázt tisztán mechanikai rendszerként kezelni oly módon, hogy Laplace nyomán felirjuk minden egyes molekula mozgásegyenletét adott kezdőfeltétel mellett.

Elvileg lehetetlen azonban, hogy ezen az uton eljussunk az egész folyamat törvényszerüségeinek teljes egészében való feltáráshoz, minthogy ez a módszer csak arra a kérdésre ad feleletet, milyen az összfolyamatba tartozó elemi aktus jellege, de már nem ad feleletet arra a kérdésre, milyen a jellege az összhatásnak egészében véve.

Amikor a kölcsönhatásról mint valamennyi mozgásforma alapjáról beszélünk, akkor nem az egyes részecskék elemi aktust képező hatására gondolunk, amely az adott mozgásformába mint kiindulási, s ahhoz viszonyitva alacsonyabbrendü mozgásforma tartozik bele, hanem az olyan testek rendszerét képező alkotóelemek összegezett kölcsönhatására, amely testrendszer az adott, bennünket érdeklő mozgásforma hordozója. Más szavakkal "kölcsönhatáson" nem a gázon belüli két molekula egyedi ütközését értjük, hanem valamennyi molekula ütközéseinek összességét, nem az anyagon belüli elektronok, magok vagy egész ionok elektromos vonzását, illetőleg taszitását, hanem az egymással kémiai reakcióba lépő anyagi testeken belüli mindezen vonzások és taszitások összességét stb.

Ennek megfelelően azt állitjuk, hogy a mozgásformák specifikumát azoknak az összegezett kölcsönhatásoknak a jellegében kell keresnünk, amelyek az adott mozgásforma specifikus hordozójának szerepét játszó meghatározott anyagfajta kialakulását eredményezték.

Az anyag bonyolult és egyszerü, magasabbrendü és alacsonyabbrendü fő- és mellékmozgásformái. A vizsgált probléma eldöntése szempontjából rendkivül nagy jelentőségü az a kérdés, hogy az anyagnak mely fajtáit és következésképpen mely mozgásformákat kell egyszerüeknek, alacsonyabbrendüeknek, s melyeket bonyolultaknak és magasabbrendüeknek tekintenünk. Ezzel kapcsolatban az anyag mozgásformáit két különböző aspektusból vizsgálhatjuk: strukturális és genetikai szempontból.

A strukturális szempontra az egyszerü és a bonyolult, a rész és az egész, a 'zárt egység" (totalitás) és az egységet összetevők szembenállása

jellemző. Már itt meg kell azonban jegyeznünk, hogy mindezek a fogalmak viszonylagos jellegüek: valami csupán relativ értelemben lehet egyszerü, akkor, ha valami bonyolultabbhoz való viszonyában vesszük. Ez a valami a maga részéről összetett jellegü is lehet, ha alkotórésze is valamely még bonyolultabb rendszernek. A strukturális szempont a térben együtt létező részek kölcsönös viszonyát veszi számításba, azaz azt juttatja kifejezésre, amit általában az adott tárgy belső felépitésének neveznek.

A genetikai szempontra az alacsonyabbrendü és a magasabbrendü, a fejletlen és a fejlett, a kezdeti és a teljesen kifejlett szembenállása jellemző. Ezek a fogalmak éppugy viszonylagosak, mint az előbbiek. Ha a strukturális szempont arra a kérdésre felel, hogyan épül fel az adott tárgy, akkor a genetikai módszer arra a kérdésre adja meg a választ, hogyan keletkezett, hogyan képződött ez a tárgy. A genetikai módszer a tárgy fejlődési fázisainak összefüggését, a tárgy eredetét tisztázza.

Végeredményben mindkét módszer egybeesik és ugyanarra az eredményre vezet; a strukturális módszer például megmutatja, hogy a gáz egyes, szabadon álló molekulákból áll: a genetikai pedig rámutat arra, hogy a gáz történetileg ezekből a molekulákból keletkezett, belőlük képződött. Éppen igy a strukturális módszer magyarázatot ad arra, hogy milyen részekből épül fel az atom, milyen az atom modellje, a genetikus módszer pedig megmagyarázza, hogyan keletkezik az atom a puszta magból és azokból az egyes elektronokból, amelyeket a mag, illetve az atom "csontváza" fokozatosan befogott. Azaz a genetikai módszer megvilágitja azt, amit Bohr az elektronhéj "fejlődésének" nevez.

A megfelelő fogalmak megállapitása után bizonyos általánositásokat végezhetünk azáltal, hogy közöttük logikai kapcsolatot létesitünk. Ilyen általánositást jelent az előrehaladó fejlődés fogalma, amely ugy ábrázolja a mozgást, mint haladást az egyszerütől a bonyolult, az alacsonyabbrendütől a magasabbrendü felé.

Az anyag különböző mozgásformáinak összefüggése ugyanis azon alapszik, hogy akkor, amikor az alacsonyabbrendü mozgásformából a magasabbrendü (az egyszerübből a bonyolult) létrejön, az alacsonyabbrendü, egyszerü mozgásforma nem semmisül meg, nem tünik el, hanem megőrződik a magasabbrendü, bonyolultabb mozgásformán belül. Ugyanakkor azonban elveszíti önállóságát, alá van rendelve a bonyolult, magasabbrendü formának; az egyszerü mozgásforma beletartozik a magasabbrendü, bonyolult formába, ahogyan a rész strukturálisan beletartozik az egészbe. Ezért azt mondhatjuk, hogy a magasabbrendü, bonyolultabb mozgásforma olyan objektumok közötti kölcsönhatás eredménye, amelyek egyszerübb, alacsonyabbrendü mozgást végeznek.

Igy megőrződik a gázban az egyes molekulák mechanikai mozgása (helyváltoztatás), itt azonban már nem játszik döntő szerepet, minthogy felülmulja és leküzdi ezt a mozgás bonyolultabb formája, az egész sokaság - a gáz - állapotának változása, nevezetesen a hőmozgás.

A gáz esetében a hőmozgás a fő mozgásforma. Ez a mozgásforma jellemzi annak a bonyolultabb anyagi képződménynek a specifikumát, amelyet a gáz az egyes, őt alkotó molekulákhoz viszonyítva képvisel. Ez az a fő mozgásforma, amelyet az adott fizikai objektum termodinamikai vizsgálatakor közvetlenül kutatunk. Az egyes molekulák mechanikai mozgása, amely beletartozik ebbe a főformába, és mind strukturálisan, mind genetikailag kapcsolatos vele, mint a mozgás mellékformája lép fel; mellékforma éppen abban az értelemben, hogy itt már nincs olyan döntő jelentősége, mint a mechanikai folyamatokban; mellékforma azért, mert itt mintegy "lefokozott" módon őrződik meg, azaz mint olyan forma, amely önállóságát elvesztette és amelyet az összetettebb, az adott folyamatban a fő mozgásforma szerepét betöltő mozgásforma felülmult.

Általánosságban az anyag valamennyi (adott feltétel melletti) fő mozgásformája tartalmazza a mozgásnak azokat a mellékformáit, amelyekből a természet fejlődésének folyamatában kialakult.

A mozgásformák bonyolultabbá válásának fokozatossága. Az anyag mozgásformáinak az egyszerű és a bonyolult, az alacsonyabbrendű és a magasabbrendű, a mellék- és a főformák viszonyának szempontjából történő vizsgálata lehetővé teszi, hogy megvilágítsuk strukturális és genetikai (történeti) egymásutánjukat, amelynek eredményeképpen ezek a formák bonyolultságuk, tehát fejlődésük rendjében egy közös sorban helyezkednek el. Magától értetődik, hogy ez a sor nem meriti ki az anyag összes természeti mozgásformáját; s még kevésbé feltételezi valamiféle olyan abszolut egyszerű, kiindulási mozgásformának a létét, amellyel állítólag a természet fejlődése kezdődött volna. Lenin kifejezésével élve "az anyag belső végtelensége" folytán ilyen mozgásforma ugyanis nem létezik. Az anyag mozgásformáinak a tudomány által már feltárt és kikutatott határai között azonban az ilyen sor kifejezi a mozgásformák összefüggését strukturális és genetikai szempontból egyaránt.

A sor valamennyi tagja a fő mozgásforma jogán magában foglalja az összes megelőző tagokat, amelyek az adott viszonylatban az anyag mellékmozgásformái; az adott mozgásforma pedig a maga részéről mellékformaként beletartozik a sor valamennyi utána következő tagjába.

A mozgásformák általános sorának pontosan megfelel az anyagfajták általános sora, amelynek valamennyi tagja az adott anyagfajtának megfelelő mozgásforma "hordozója". Végeredményben a természet fejlődésének az anyag egymás után elhelyezkedő fajtáit és mozgásformáit kifejező sajátos lépcsőfokaival van dolgunk.

A lépcső minden foka az anyag külön mozgásformáját képviseli. Ezek mindegyike dialektikus átmenet utján kapcsolódik egyrészt a megelőző formához, amelyből genetikailag kialakult, s amely mint mellékforma, struktruálisan beletartozik, másrészt a következő formához, amely genetikailag az adott mozgásformából jön létre, s mellékformaként magába foglalja azt.

Tételezzük fel, hogy az atommagoknak nukleonokból (protonokból és neutronokból) való képződését és e folyamatnak megfelelő mag-fizikai mozgásformát vizsgáljuk. Tegyük fel továbbá, hogy ez lesz az az első fokozat, amellyel vizsgálatunkat kezdjük, egyáltalában nem az első azonban az egész anyag és mozgásformái fejlődésének sorában. Majd annak vizsgálatára térünk át, hogyan képződik az atom (elektronhéjával) az elektronokból és a már korábban létrejött magból. Ez lesz a második fokozat, amelynek az anyag elektromos mozgásformája felel meg. Az atomokból a továbbiak során molekulák képződnek, és ezen (a sorban harmadik) fokon jelenik meg az anyag kémiai mozgásformája. A molekulák azután aggregátumokká egyesülnek, kezdve a gázoktól, ahol szabadon mozognak, egészen a folyadékokig és a szilárd (kristályos és amorf) testekig, melyekben a van der Waals-féle (molekuláris) erők és a kristályképződési erők kapcsolják össze őket. Ez a (már negyedik) fokozat a molekuláris-fizikai mozgásforma működésének területe. Ezután következik a kőzetek képződése a kristályokból (ásványokból), amely folyamatnak az anyag mozgásának az a különleges formája felel meg (illetve kell, hogy megfeleljen), amelyet a geológiai mozgásforma szélesebbkörü fogalma ölel fel. Ez a mozgásforma magában foglalja a földkéregben végbemenő mozgásokat, minden geológiai változást, hegyképződési és más folyamatot. [5]

A kémiai mozgásformától azonban nemcsak az anyagnak az élettelen természetben létező magasabbrendü mozgásformáihoz találunk átmenetet, hanem azokhoz a hozzá képest ugyancsak magasabbrendü mozgásformákhoz is, amelyekben az élő természet fejlődése valósul meg. A szerves vegyületek bonyolultabbá válása a fehérjékhez vezet, amelyek létezési módja - Engels meghatározása szerint - az élet, azaz az anyag biológiai mozgásformája.

Mi az anyag minőségileg uj mozgásformájának a lényege? Amint az anyag mozgásformáinak egymást követő sorát elemezzük, azt fedezzük fel, hogy anyagi oldalról egyetlen magasabbrendü és bonyolultabb forma sem tartalmaz semmit sem annak a hozzá legközelebb álló alacsonyabbrendü és egyszerübb mozgásformának egymással kölcsönhatásban álló anyagi hordozóin kivül, amely mozgásformákból az adott mozgásforma kialakult. Természetesen tartalmazza az összes többi alacsonyabbrendü és egyszerübb mozgás-

---

5) A geológiai folyamatokat rendszerint nem tekintik az anyag sajátos mozgásformájának, hanem csupán más mozgásformák - éspedig a mechanikai, fizikai és kémiai mozgásforma - összességének nyilvánitják. Nézetünk szerint azonban ugyanazon az alapon, ahogyan kémiai, és különösen biológiai mozgásformáról beszélünk, lehet és kell az anyag sajátos geológiai mozgásformájáról is beszélnünk.

forma anyagi hordozóit is. A magasabbrendü mozgásformát a (természet fejlődésének lépcsőfokai szerint) megelőző mozgásformától éppen ennek a kölcsönhatásnak a jelenléte különbözteti meg. Ez a kölcsönhatás nem létezett és nem is létezhetett addig, amig a megelőző mozgásforma hordozóit egymástól elszigetelten, kölcsönhatásukon kivül vizsgáltuk. Maga ez a kölcsönhatás azonban az egyszerübb és alacsonyabbrendü mozgásforma hordozóinak természete és tulajdonságai szerint valósul meg: a molekulák a mechanika törvényeinek (nevezetesen a rugalmas golyók ütközése törvényeinek) megfelelően ütköznek, minthogy maguk a molekulák bizonyos közelitéssel mechanikai rendszereknek - miniatür rugalmas golyócskáknak - tekinthetők. A klasszikus fizika ilyen minőségükben is vizsgálja őket; az elektronok egymással és a maggal azoknak a törvényeknek megfelelően állnak kölcsönhatásban, amelyek az elektromosan töltött mikrorészecskék kölcsönhatását irányitják, minthogy a mag is és az elektronok is elektromos töltésekkel rendelkeznek.

Emellett azonban magában a kölcsönhatásban feltárul valami uj, ami az elszigetelt individuumokban, illetőleg komponensekben csak lehetőség formájában, csirájában volt meg, ahhoz hasonlóan, ahogy a fejletlen kiindulási formában minden további haladás lehetősége megvan.

Amikor az anyag mozgásformái és az anyagfajták mint ezen mozgásformák hordozói, bonyolultabbá válnak, akkor egyidejüleg kialakul az uj minőség, és kialakulnak az ezzel kapcsolatos uj törvényszerüségek is.

Anyagi vonatkozásban az atommagban az egymással kölcsönhatásban álló nukleonokon (csak a könnyü hidrogén H^1 magja egy proton) kivül semmi sincsen. A nukleonok felbomolhatnak, kicserélhetik egymással állapotukat; meghatározott értékü tömeggel és energiával, valamint megfelelő magmezőkkel (a protonok pedig még elektromágneses mezőkkel is) rendelkeznek. A mag mégis valami minőségileg más, mint a különálló nukleonok (neutronok és protonok). Ez a különbség alkotja tehát azt az ujat, ami az egyes nukleonoktól a maghoz való átmenetkor létrejön. Ez az uj éppen azt jelenti, hogy az egyik esetben a nukleonokat egymásközötti kölcsönhatásukon kivül vizsgáljuk, mint az anyag egyszerübb, alacsonyabbrendü mozgásformájának hordozóit, a másik esetben pedig egymásközötti kölcsönhatásukban, amely az anyag mozgásának magasabbrendü, bonyolultabb formáját képviseli. Anyagi vonatkozásban azonban a kiindulási nukleonokhoz viszonyitva a magban a nukleonok kölcsönhatásba lépésén kivül semmi sincsen.

Ugyanez vonatkozik az egész atomra is, az elektronhéjra is: anyagi vonatkozásban a semleges ("kifejlett") atomban kiindulási strukturális komponenseihez - a maghoz és az egyes elektronokhoz - viszonyitva semmi sincs a mag és az elektronok között, illetve az egyes elektronok között fennálló kölcsönhatáson kivül.

Ugyanezt figyelhetjük meg a molekula esetében is, amelyben anyagi vonatkozásban nincs semmi a kölcsönhatásban álló, kémiai kötéssel kapcsolt atomokon kivül; továbbá a fizikai aggregátumoknál, amelyekben nincs semmi

a fizikai komplexumokba asszociált molekulákon kivül; az ásványokból képződött kőzetekben sincs semmi az állagukba tartozó ásványokon kivül stb. Éppen igy az élő testek anyagában sincs semmi a bonyolult módon kölcsönhatásban álló kémiai komponenseken (a fehérjéken és más anyagi testeken) kivül.

Ily módon, miután megvizsgáltuk az anyag mozgásformáinak egész lépcsőzetét az élettelen és az élő természetben egyaránt, kimondhatjuk, hogy anyagi oldalról az anyag mozgásának legmagasabbrendü és legbonyolultabb fajtáiban és formáiban sincs semmi sem a kiindulási, számunkra ismert legegyszerübb anyagfajtákon és az ezeknek megfelelő fizikai mozgásformákon, tehát a kölcsönhatás különböző egymásutáni tipusainak során kivül (magon belüli kölcsönhatások, elektromos kölcsönhatások az elektronhéjban, kémiai kötés a molekulában, van der Waals-féle molekuláris erők és kristályképződési erők a fizikai aggregátumokban, szerves anyagcsere az élő testekben stb.). Minden, a maga nemében uj kölcsönhatás az anyag fejlődésében uj minőségi fokozatot, tehát minőségileg uj mozgásformát hoz létre és határoz meg. Eközben szigoruan törvényszerü fokozatosság van a kölcsönhatás tipusainak, tehát az anyag mozgásformáinak fejlődésében is.

Ha kétséges, hogy valóban valamilyen uj, a másik, korábban már külön formában elismert mozgásformától specifikusan különböző mozgásforma jött-e létre, akkor a kérdés eldöntéséhez a következőt kell ellenőriznünk: különös tipusu kölcsönhatással állunk-e szemben, amelynek eredményeképpen a korábban már ismert egyszerübb mozgásforma anyagi hordozói egymással bizonyos minőségileg uj képződményekké kapcsolódnak össze. Ha az ilyen specifikusan kitüntetett kölcsönhatás hiányzik, és az uj, bonyolultabb képződmény ugy tekinthető, mint puszta összege és ismétlődése mindannak, amit a fejlődés megelőző fokain már megfigyeltünk, mint a már korábban meglevőnek egyszerü mennyiségi növekedése, akkor ez azt jelenti, hogy adott esetben az anyag uj, sajátos mozgásformája nem jött létre.

Ha azonban olyan kölcsönhatással állunk szemben, amely a természet fejlődésének adott, bonyolultabb és magasabbrendü fokára jellemző, akkor arra a következtetésre juthatunk, hogy ezen a fokon az anyag mozgásának uj, minőségileg az előbbitől különböző formája képződött. Ezért mondhatjuk, azt, hogy minden mozgásformának a kölcsönhatás meghatározott tipusa felel meg.

Az a nézet, hogy a minőség azzal a kölcsönhatás-tipussal áll összefüggésben, amelyik az adott anyagfajta képződésének alapjául szolgál, a következő ellenvetésre adhat okot: egyformán kölcsönhatásban állhatnak egymással a legkülönbözőbb testek, igy például az elektromosan töltött testecskék (elektronok, mezonok, nukleonok, magok, ionok, kolloid részecskék stb.); amellett minőségi különbségük nyilvánvaló, tehát az anyag különleges mozgásformájának nem mindig csak a rá jellemző kölcsönhatási tipus felel meg. Ezért, hogy az adott mozgásforma specifikumát feltárjuk, nemcsak ezen

kölcsönhatás anyagi hordozóinak kölcsonhatási tipusát kell számitásba vennünk, hanem maguknak ezeknek az anyagi hordozóknak a minőségi sajátosságait is.

Magától értetődik, hogy amikor tökéletesen különböző, egymáshoz közvetlenül (genetikailag vagy strukturálisan) nem kapcsolódó anyagfajtákat és következésképpen egymáshoz közvetlenül nem kapcsolódó mozgásformákat hasonlitunk össze, akkor ezt is meg kell tennünk. Minket azonban egész vizsgálódásunk folyamán egy másik kérdés érdekelt. Mi ugyanis ugyanazt az anyagi objektumot vizsgáljuk, csakhogy kétféleképpen, mintegy két vonatkozásból: először egyes, egymástól elszigetelt testek formájában, másodszor pedig egymásközötti kölcsönhatásukban, azaz egységes, összetett rendszer formájában, amelyet mint egészet éppen ezek a kölcsönhatások határoznak meg.

A testek kölcsönhatásáról mint az uj minőség alapjáról szólva, gondolnunk kell arra, hogy a kölcsönhatásban résztvevő részecskék maguk sem maradnak változatlanok, hanem olykor igen jelentős változásokat és átalakulásokat szenvednek el, egészen teljes megsemmisülésükig. Igy pl. a gáz hőmérsékletének emelése, amely a gázt alkotó molekulák sebességének meggyorsulásával jár együtt, kezdetben a molekulák atomokra való disszociációjához, további hevités esetén az atomok ionizációjához, azaz külső elektronjaiknak elvesztéséhez vezet; majd ahhoz, hogy az atom elektronhéjának jelentős részét, sőt egész elektronhéját elveszti. Az utóbbi esetben a gáz szabad elektronokból és magokból áll. Éppigy az egymással kémiai kötést alkotó atomok jelentősebb vagy kevésbé jelentős változásokat szenvednek el, s ez okozza, hogy adott esetben lehetetlen a vegyület tulajdonságait az additivitás mechanikus principiuma alapján szabad állapotban levő alkotórészeinek tulajdonságaira visszavezetni.

A test belső strukturája és minősége. Általános módszertani szempontból a testek minőségét, valamint mozgásformáját némelykor az illető test belső strukturájának segitségével határozzák meg. Nézzük meg ebből a szempontból az anyag három, minőségileg különböző halmazállapotát: a szilárd, a cseppfolyós és a gáznemü halmazállapotot. A belső energiakészlettől függően ugyanazon molekulák adott mennyisége más-más halmazállapotu lehet. A mennyiség átmenete minőségbe ez esetben az adott rendszer energiafelvételének vagy energia leadásának eredményeképpen megy végbe. Pusztán ez a tény azonban még nem tárja fel az egyik minőségi állapotból, például a cseppfolyósból, a másikba, például a gáznemü vagy kristályos állapotba való átalakulás belső "mechanizmusát".

Ahhoz, hogy ezt a "mechanizmust" feltárjuk, végig kell elemeznünk, miként változik megfelelő hőváltozások hatására a test belső strukturája: a folyadékban van der Waals-féle molekuláris kohéziós erők müködnek, amelyek egyszersmind meghatározzák a testnek mint folyadéknak minőségi sajátosságait is (folyékonyság az a képesség, hogy felveszi az őt magába foglaló edény alakját stb.). A gázban a molekulák között ezek az erők és az

általuk meghatározott kapcsolatok nagyrészt felbomlanak, s ennek következtében a halmazállapot fizikai strukturája gyökeresen megváltozik. A gázoknak nincsen meghatározott formájuk és állandó térfogatuk, korlátlan kiterjedésre törekszenek stb. Hasonlóan képzelhető el a tanulmányozott test belső strukturájának megváltozása a folyadék fagyása (kristályosodása) esetében is. Itt is megváltozik a molekulák közötti, elektromos erők által meghatározott kapcsolatok jellege.

Mi határozza meg tehát azt a "mechanizmust", amely szerint a test egyik strukturából másik strukturába, s ezzel együtt egyik minőségi állapotból a másikba megy át? Az eddigiekből látható, hogy ezt a "mechanizmust" a részecskék közötti kölcsönhatások jellegének megváltozása határozza meg. Ezek a részecskék kapcsolataik és kölcsönhatásaik által a test adott strukturáját alkotják. Igy, amikor a kölcsönhatást az jellemzi, hogy lényegében szabadon mozgó molekulák ütköznek, akkor gáznemü állapottal és az ennek megfelelő legegyszerübb anyagstrukturával van dolgunk. A molekulák összekapcsolódása a van der Waals-féle erők segitségével megváltoztatja az anyag halmazállapotának strukturáját, a gáz folyadékká változik, ezt pedig egyenesen és közvetlenül a molekulák közötti kölcsönhatás jellegének megváltozása eredményezi.

Tehát a test belső strukturájáról szólva nem egyszerüen alkotóelemeit vesszük tekintetbe, hanem azok egymásközötti meghatározott kölcsönhatását is. A két fogalom (a struktura és a kölcsönhatás) különbsége csupán az, hogy a "struktura" fogalma a kölcsönhatás eredményét mintegy statikailag, vagy jobban mondva kiátlagolt formában fejezi ki, a "kölcsönhatás" fogalma pedig a dolog strukturáját dinamikusan, alkotóelemeinek mozgásában.

Ezért a test strukturáját ugy határozhatjuk meg, mint rögzitett, befagyasztott kölcsönhatást, a kölcsönhatást pedig, - mint az adott test strukturájának változékony, mozgó, csak mozgásban létező alapját. Ahogyan azonban a test belső strukturája kifejezi ennek a testnek a minőségét, ugy ezt kifejezi az a kölcsönhatás is, amely a test minőségét is, strukturáját is és egyszersmind ezen test minőségének megfelelő anyagi mozgásformáját is meghatározza.

A mozgásformák összefüggése és a tudományok osztályozása. A mozgásformák összefüggésének kérdésével elszakithatatlan kapcsolatban áll a tudományok osztályozásának problémája. A két probléma kapcsolata a természeti tárgy (mozgásforma) és ennek az emberi tudatban való tükröződése (a tudomány) viszonyán alapszik.

A természet területén megkülönböztethetjük a jelenségek néhány jelentős csoportját, amelyeknek alapját az anyag meghatározott mozgásformái: a mechanikai, a fizikai, a kémiai, a biológiai, a geológiai mozgásforma alkotják. Ezeket nevezhetjük a mozgás alapformáinak a természettudományok területén. Ezeknek felelnek meg a természettudományok alapágai, azaz a fő természettudományok. Valamennyi természettudomány tanulmányozhatja a maga területén még az anyag néhány részlegesebb mozgásformá-

ját is, amelyek az alapformába tartoznak. Az egyes természettudományok kutatásának tárgya vagy egy egyes mozgásforma, vagy az egymással kapcsolatos mozgásformák sora. A kutatás alapját képezheti még az egyik formának a másik formába, illetőleg más formákba való átmeneti területe. A természettudomány összes alapvető ágainak osztályozása feltételezi viszont egy egész sor mozgásforma és kölcsönös összefüggéseik tanulmányozását, visszatükrözését. Rövidebben szólva, a tudományok kapcsolata következménye és tükröződése annak a reális természeti kapcsolatnak, amely az anyag mozgásformái között fennáll. Ezért a mozgásformák összefüggésének megvilágításához az ezeket a formákat tanulmányozó természettudományok összefüggésének elemzése is elvezet bennünket.

Az a szemlélet, hogy a valóságos mozgásformák csak külsőlegesen érintkeznek (azaz egymás mellé "helyezettek"), oda vezet, hogy magukat a tudományokat is eszerint értelmezzük, azaz ugy, mintha azok is csak külsőleges kapcsolatban állnának egymással. És megforditva is: az a szemlélet, hogy a tudományok csak mechanikusan kapcsolódnak egymáshoz, azt jelenti, hogy magukat a mozgásformákat is ugy tekintjük, mint amelyek éppen ilyen mechanikus módon kapcsolódnak egymáshoz.

Ezzel ellentétben, ha azt állitjuk, hogy a mozgásformák egymásból - a magasabbrendü az alacsonyabbrendüből, a bonyolult az egyszerüből - fejlődnek ki, ez a szemlélet közvetlenül azt eredményezi, hogy ugyanigy tekintjük a tudományokat is, mint amelyek egymásból fejlődnek és erednek. Ez utóbbi nézet pedig azt feltételezi, hogy magukat a mozgásformákat is a természet fejlődésének és általános kapcsolatainak szempontjából vizsgáljuk.

Ugyanakkor azonban gondolni kell arra is, hogy itt szó sincsen mechanikus egybeesésről, minthogy a mozgásformák és kölcsönös összefüggésük tükröződése elméletileg és logikailag általánositott formában történik és nem feltételezi a teljes megfelelést a valóságos folyamat minden egyes esetében. Igy például azon az alapon, hogy fizikai-kémia létezik, nem juthatunk arra a következtetésre, mintha léteznie kellene az anyag valamiféle különleges "fizikai-kémiai" mozgásformájának, ahhoz hasonlóan, ahogy léteznek a mozgás fizikai formái, amelyek a fizika tárgyát alkotják, és kémiai formái, amelyek a kémia tárgyául szolgálnak. A valóságban a fizikai-kémia tárgyát az anyagnak nem valamiféle önálló mozgásformája képezi, hanem két formájának - a fizikainak és kémiainak - kölcsönös kapcsolata és egymásba való kölcsönös átmenete.

Ennek az előadásnak nem feladata, hogy részletesebben megvizsgálja a tudományok osztályozásának problémáját. Itt csak azért érintettük ezt a kérdést, hogy a továbbiakban az anyag mozgásformáinak összefüggését illetően azokat a tételeket is bekapcsolhassuk vizsgálódásunkba, amelyek közvetlenül kapcsolódnak a tudományok osztályozásának problémájához is, és a minket érdeklő kérdéshez is, amennyiben ez utóbbi általános alapja az általunk most felvetett kérdésnek.

Az anyag alapvető mozgásformáinak általános sora. Engels külön megvizsgálta a dialektikus materializmus szempontjából az anyag mozgásformáinak és egymásközötti összefüggéseinek kérdését.

Az anyag viszonylagosan legegyszerűbb mozgásformájának Engels a makrotestek mozgásának mechanikus formáját nevezi, amin viszonylag nagy tárgyak - égi és földi tömegek - helyváltoztatását érti. A mechanikai mozgás után jön a fizikai mozgásforma, illetőleg pontosabban szólva a fizikai mozgásformák sora (hő, fény, elektromos, mágneses), amelyeket Engels, kora elképzeléseinek megfelelően a molekulák mozgásával kapcsol össze. A fizikai mozgásformák után a kémiai mozgásforma következik, amelyet Engels ugy értelmez, mint az atomoknak a molekulákon belüli mozgásformáját, azaz mint olyan mozgásformát, amelynek eredményeképpen az anyagi tárgy kémiai összetétele és az anyagi test felépitése megváltozik. Végül a mozgásformák általános sorát a biológiai mozgásforma zárja le, amelynek az élő fehérje a hordozója. A sematikusan áttekintett sor a következőképpen ábrázolható (zárójelben mutatunk rá arra az anyagfajtára, azaz arra az anyagi objektumra, amelynek az adott mozgásforma a létezési módja).

Mechanikai forma (molekulák)	Fizikai forma (tömegek)	Kémiai forma (atomok)	Biológiai forma (fehérjék)

Nehéz megmondani miért nem vette be Engels az anyag mozgásformáinak ez általános sorába a geológiai mozgást. Lehet, hogy azért, mert ezt csupán a biológiai mozgásforma kialakulási feltételének tekintette, és nem külön mozgásformának, hanem csupán a már ismert mozgásformák: a mechanikai, fizikai és kémiai mozgásforma kombinációjának.

Az is lehetséges, hogy Engels az alapvető mozgásformák egyvonalu sorának összeállitására törekedett, ebbe a sorba pedig nem lehet beilleszteni a geológiai mozgásformát, minthogy nem helyezhető sem az egész sor elejére, a mechanikai helyváltoztatás elé, s még kevésbé a kémiai és biológiai mozgásformák közé, hiszen ez azt jelentené, mintha az élet a holt kőből alakult volna ki.

Tulajdonképpen a kémiai mozgásformától kezdve a természet további fejlődése mintegy polarizálódik, két ágra szakad, arra az ágra, amelyik az élethez (a biológiai mozgásformához) vezet, és arra, amely elvezet a kőhoz, a kőzetekhez, a geológiai képződményekhez, amelytől már nincs egyenes és közvetlen átmenet az élőhöz. A fokozatos fejlődés szempontjából a természeti fejlődés nem minden ágának van progressziv és közvetlen folytatása. Az élő természetben például (már a véglényektől kezdve) a fejlődés két ágra oszlik, növényekre és állatokra: az első ág a magasabb fejlettségü növények fokának elérése után nem ad lehetőséget arra, hogy a fejlődés a tulajdonképpeni természet kereteiből magasabb fokra, a történelem területére lépjen

át. Ez csak a második ágon válik lehetővé, amelynek fejlődése az ember kialakulásához vezet el, ezzel együtt pedig az egész anyag fejlődésének minőségileg uj, bonyolult és magasabbrendü foka jön létre.

Éppen igy divergencia következett be akkor is, amikor maga az ember alakult ki közvetlen elődeiből (az emberszabásu majmokból), amelyek közbeeső helyzetet foglaltak el az ember és a jelenkori főemlősök között: ezektől a magasfejlettségü elődöktől az egyik, progressziv ág az emberhez vezetett, a másik ág, amelyik kevésbé progresszivnek, sőt, bizonyos viszonylatban regresszivnek bizonyult, - a mai magasabbrendü emlősökhöz.

Az anyag és a mozgásformák fejlődésének rendszerint csak a progreszszív vonalát vizsgáljuk, és ezért mondjuk, hogy az élettelenből kémiai folyamatok utján élő (fehérje) keletkezett. Ez a fehérje azután egyre bonyolultabbá válva elérte a sejt, majd az organizmus fokát. Az élő szervezetek bonyolultabbá válása vezetett el végül az ember kialakulásához, s ezzel együtt a fejlődés folyamata kilépett a tulajdonképpeni természet határai közül. Emellett elhanyagolunk minden, ettől a fő, progressziv fejlődési vonaltól való elágazást, amelyek nem adtak lehetőséget a magasabb fokra való fejlődéshez, bár lehetséges, hogy annak feltételéül szolgáltak, mint például a növényeknél a füevő állatokkal kapcsolatban, és ezen utóbbiak a hus- és a mindenevő magasabbrendü állatokkal kapcsolatban.

Ilyen a szerepe a geológiai mozgásformának is a progressziv fejlődés fővonalához, konkrétan annak biológiai formájához viszonyitva: a geológiai mozgás, bár nem megy át közvetlenül a biológiai mozgásformába, a biológiai mozgásforma létrejöttének és fejlődésének szükségszerü feltétele.

A mechanikus szemléletmód kritikája. Engels az anyag mozgásformáinak és azok összefüggéseinek elemzésével kapcsolatban birálja a természettudományok területén fellépő mechanikus koncepciókat. A mechanikus szemléletmód abból indul ki, hogy amennyiben a magasabbrendü mozgásformák az alacsonyabbrendüekből alakulnak ki, ezen alacsonyabbrendüeket pedig, mint mellékmozgásformákat a magasabbrendü magábafoglalja, ugy ezekben a magasabbrendü formákban egyáltalában nincsen semmi alapvető uj, az alacsonyabbrendüek szinte teljesen kimeritik a magasabbrendüeket ("visszavezethetőek" az alacsonyabbrendüekre). Az ilyen "visszavezetésnél" a mozgásformák közötti genetikai és (részben) strukturális kapcsolatok szolgálnak alapul.

A mechanikus szemléletmód hivének gondolatmenete a következő: a magasabbrendü, bonyolult mozgásformában nincs semmi sem az alacsonyabbrendü, egyszerü mozgásforma hordozóinak kölcsönhatásán kivül; ez azt jelenti, hogy a mozgás alacsonyabbrendü formája lehetővé teszi a magasabbrendü mozgásforma teljes magyarázatát ("kimeriti" azt). Éppen igy, az egésznek a részekből való létrejöttét annak vélt megalapozására használják fel, hogy az egész visszavezethető a részek egyszerü összegére. Hasonlóképpen azt, hogy a minőségi különbségeket a mennyiségi különbségek hatá-

rozzák meg, érvként használják fel arra, hogy a minőséget visszavezessék a mennyiségre.

A mechanikus szemléletmód különböző formákban lép fel a természettudományokban. Három legjellemzőbb megjelenési formája a következő:

a) a minőségi különbségek visszavezetése tiszta mennyiségi különbségekre, a fejlődés egyszerü növekedésként, gyarapodásként (illetőleg csökkenésként) való felfogása;

b) a magasabbrendünek alacsonyabbrendüre, a bonyolultnak egyszerüre való visszavezetése;

c) az egésznek részek összegére, a sokaságok (ensemble) individuumok összegére való visszavezetése. A mechanikus szemléletmód ezen utóbbi megjelenési formája az alkotó komponensek tulajdonságaira vonatkoztatva a rendszer valamennyi tulajdonságát additivnak tételezi fel és lényegében tagadja azon tulajdonságok nem-additivitását, amelyek nem az egyes önmagukban vett részeket, hanem az egész rendszert, illetőleg a sokaságot (ensemble) mint egészet jellemzik. Az additivitás elve abszolut értelmezésben egyenesen szembenáll a kölcsönhatás elvével, amely a minőségileg uj, magasabbrendü és bonyolultabb mozgásforma képződésének mozzanatát tükrözi.

A mechanikus szemléletmód a XIX. században, akárcsak a XVII. és XVIII. században, logikailag végigvitt "visszavezetési" eszméivel lehetségesnek tartotta, hogy minden mozgásforma visszavezethető a mechanikai mozgásra. A mechanikus szemléletmód hive számára az utóbbi a mechanikai koncepció ideáljának tünik, minthogy egyesiti magában mindhárom fentemlitett megjelenési formát: először, a klasszikus mechanika a mechanikai mozgást csupán mennyiségi oldaláról vizsgálja, elvonatkoztat a mozgás formáinak minőségi specifikumától; másodszor, a XIX. században a mechanikai mozgás számitott a lehető legegyszerübbnek, legalacsonyabbrendünek, elsődlegesnek, kezdettől fogva létezőnek, ugyhogy az erre való visszavezetés egyszersmind a legegyszerübbre, a legalacsonyabbrendüre való visszavezetést jelentette: harmadszor, az additivitás elve csak a mechanikai mozgás és általában a testek közötti mechanikai viszonyok esetén valósul meg teljes mértékben, minthogy a mechanikai kapcsolat nem ad uj minőséget, csupán a mechanikailag kapcsolt testek egyszerü összegét. Igy az egész itt valóban egyenlő részeinek összegével. Ezért határozta meg Engels a "visszavezetés" koncepcióját mint mechanikus koncepciót.

Engels, amikor ezt a koncepciót mint egyoldalu, metafizikus és ezért tudománytalan elméletet birálja, amely nem felelt meg a természettudományok által XIX. század második felében elért fejlődési szinvonalnak, arra is rámutat, hogy a mechanikus szemléletmód távolról sem merül ki abban, hogy a világ valamennyi jelenségét a mechanikai mozgásra vezeti viszsza. A mechanikus szemléletmód jelentkezhet olyan formában is, hogy a biológiai mozgásformát a fizikai és kémiai mozgásformákra, a társadalmit

a biológiaira (szociáldarwinizmus) stb. vezeti vissza. A fontos és lényeges csak az, hogy minden esetben szerepel a "visszavezetés" (a magasabbrendűnek alacsonyabbrendűre, a bonyolultnak az egyszerűre, az egésznek a részre, a minőségnek a mennyiségre való visszavezetése).

A mechanikus szemléletmódnak megvannak a maga gnoszeológiai (ismeretelméleti) és pszichológiai gyökerei, miközben a tudományos haladás különféle szakaszaiban különböző szerepet játszik. A mechanikus szemléletmód igen gyakran, különösen a tudományos kutatás kezdetén, a tanulmányozott jelenségek lényegének feltárásakor, valóságos okainak felfedésekor a tudomány első sikereinek egyoldalu tulzásaként alakul ki (s némelykor az abszolutizálásig megy el). A XVII. századig a természeti jelenségek okai, még részleteikben is, majdnem teljesen ismeretlenek maradtak. Sok természeti folyamatnak a lényege még a későbbiekben sem tárult fel. Ezért találták ki a középkorban a "rejtett minőségek", a "szubsztancia" mindenféle fajtáját, amelyek ellen az ujkor első természetkutatói és filozófusai, többek között Galilei és Descartes is felléptek. Később a tudós-empirikusok lényegében ugyanezt a vonalat folytatták. Különböző erőket (uszóerő stb.) és fluidumokat (hőanyag) találtak ki azoknak a megfigyelt jelenségeknek vélt magyarázatára, amelyeknek valóságos okai még ismeretlenek voltak. Az ehhez hasonló "okok" kitalálása csak azt bizonyitotta, hogy a valóságos tudományos kutatás még nem hatolt be a természet adott területére.

Ilyen körülmények között a megfigyelendő, teljes lényegét tekintve még meg nem ismert jelenség bármely valóságos oldalának feltárása, akár csak egy olyan oldalának a feltárása is, amelyik a jelenség lényegét még egyáltalában nem meriti ki, mindig a tudomány nagymértékü haladását jelentette és jelenti ma is: az adott jelenség okai valóságos ismeretének kezdetét. Igy a XVII. században az állati szervezetben lejátszódó folyamatok mechanikai oldalának megfigyelése tette lehetővé Harvey számára a vérkeringés felfedezését, a környező atmoszférában lejátszódó folyamatok ilyen szemlélete adott lehetőséget Pascalnak a légnyomás felfedezésére. Később, a XIX. század elején, ugyanezen a módszertani uton haladva fedezve fel Dalton előbb a gázok parciális nyomásának törvényét, azután pedig eszméinek továbbfejlesztése során jutott el a többszörös sulyviszonyok törvényének felfedezéséhez, amely az egész kémiai elmélet empirikus alapjává vált. Ennek ellenére a mechanikai mozgás, amelynek tanulmányozásából a megfelelő felfedezések kiindultak, az egyik imént emlitett esetben sem a megfigyelt természeti jelenségek valóságos lényege: a mechanikai mozgás itt csupán a mozgások olyan mellékes, bár teljesen reális oldala, amely az emlitett jelenségekben szerepet játszott. Ennek az oldalnak a megismerése a tudomány hatalmas haladását tette lehetővé abban az időben, mintegy átmenetet jelentett a kiagyalt "okoktól" a valóságos lényeg bizonyos oldalának tanulmányozásához a kutatott jelenségek esetében.

Általánositva azt mondhatjuk, hogy a természettudományokban általában a jelenségek lényegének feltárása a jelenségek belső törvényszerüségeinek

az egyszerűbb alacsonyabbrendü mozgásformákkal, nevezetesen a mechanikai mozgásformával való kapcsolatát tükröző oldalának tisztázásával kezdődött, illetőleg ezzel járt együtt.

Azonban különösen akkor, amikor a gondolkodás dialektikus módszerét még maguk a tudósok sem ismerték, igy a XVII. és a XVIII. században, a tanulmányozott jelenség valóságos alapjának megértésében elért első komoly siker azt a gondolatot sugallta, mint hogyha a jelenség elsőként feltárt oldala (például mechanikai oldala) általában a jelenség egész keresett lényegét kimeritené. Pszichológiailag az ilyen gondolat megmagyarázható, sőt, érthető: hiszen kezdetben semmi sem volt ismeretes az adott jelenség lényegét illetően; most pedig sikerült találni valamit, sikerült az ismeretlenről a fátylat fellebbenteni. Ezért felvetődött az a gondolat, hogy ez a "valami" - az a minden, amelynek keresésére a tudósok erőfeszitései irányultak. Hiszen a már megismert valamin kivül eddig még minden más ismeretlen maradt. Tehát az adott körülmények között a vizsgált jelenség tudományos szempontból való magyarázata is olyan mértékben lehetséges csupán, amennyire okai, lényege a már megismert szempontjából,azaz, mondjuk, a mechanikai mozgás szempontjából értelmezhetők, ha a XVII. és XVIII. század, valamint a XIX. század első harmadának természettudományáról van szó.

Azt mondhatjuk, hogy azok a kisérletek, amelyek a természet valamennyi jelenségét a mechanikára akarták visszavezetni, azzal voltak kapcsolatban, hogy a mechanikai oldal volt az első és akkor egyedüli oldal, amely a jelenségek lényegét illetően ismeretessé vált. Ilyen körülmények között, azaz a XVII. és a XVIII. században, valamint a XIX. század első harmadában a mechanikus szemléletmód haladó jelenség, az akkori természettudományok fejlődési formája volt. A tudományos megismerés továbbhaladásakor azonban világossá vált ennek a szemléletmódnak korlátozott volta. Most már a mechanikus szemléletmód egyoldaluan eltulozta azt a szerepet, amelyet a jelenségben az elsőként ismeretes s bizonyos ideig egyedül ismeretes oldal betölt. A tudományos kutatás normális fejlődése olyan mértékben győzi le az ilyenfajta tulzást, ahogy a tanulmányozott jelenségek más, bonyolultabb oldalai feltárulnak és ismeretessé válnak.

A mechanisztikus tendenciák azonban a tradiciók szivóssága folytán tovább hatottak és részben hatnak a tudományban még napjainkban is, bár a mechanikus szemléletmód a maga egészében már a XIX. század első harmadának végére elvesztette progressziv jelentőségét és a természettudományok fejlődésének mindinkább komoly akadályává vált. Csupán helyileg, bizonyos időszakokban és a tudomány egyes területein érthető bizonyos mértékig a mechanisztikus tendenciák megjelenése a modern természettudományok előrehaladásának utján; főképpen a tudomány ujonnan kialakuló ágaiban, amig azok az adott, bonyolultabb, magasabbrendü anyagi mozgásformába tartozó ujonnan feltárt alacsonyabbrendü, egyszerü mozgásformát kutatják. Ezek a tendenciák itt is a tudományos fejlődés árnyoldalaiként jelent-

keznek, mint egyfajta "elszédülés a sikerektől", a jelenségek ujonnan feltárt oldala által játszott szerepnek, a dialektika ismeretének hiányában, csaknem elkerülhetetlen eltulzásaként. Ezért a mechanikus szemléletmód egészét illetően azt mondhatjuk, hogy a tudományok fejlődésének korai szakaszában sajátos "gyermekbetegség"; a későbbi szakaszokban azonban már sajátos "szemellenző" szerepét játssza, amely akadályozza, hogy a tanulmányozott jelenség lényegének más, bonyolultabb oldalait láthassuk, hogy a tárgyat egészében, mindenoldaluan átforgassuk.

Az egyes mozgásformák és kölcsönös kapcsolataik jellemzése. A mozgásformák közötti összefüggések elemzése formális megközelitésben az összefüggésnek csak a külső oldalát veszi tekintetbe, tudniillik az egyes formákat csupán kölcsönösen egymás mellé helyezi, s nem vezeti le az egyiket a másikból. Ez a koordinációs elv szembenáll a szubordináció elvével. Ugyanakkor a szubordináció elve, amely lehetővé teszi, hogy az egyik mozgásformát a másikból, a magasabbrendüt az alacsonyabbrendüből vezessük le, feltárja a közöttük fennálló genetikai kapcsolatokat: a genetikus kapcsolatok alapján a mozgásformákat nemcsak izoláltan, egymástól elszigetelve, hanem az anyag összes mozgásformáinak kölcsönös kapcsolata és egymásba való átmeneteik szempontjából is meghatározhatjuk.

Vizsgáljunk meg ebből a szempontból részletesebben három alapvető mozgásformát, amelyek kölcsönösen átmennek egymásba és összefüggésben állnak egymással: a fizikai, a kémiai és a biológiai mozgásformát.

A fizikai mozgásforma. Engels természetesen elsősorban a molekuláris fizikát és különösen a hőtant vette tekintetbe akkor, amikor a fizikai mozgást mint a molekulák mechanikáját határozta meg.

Azonban már a XIX. században egészen nyilvánvaló volt, hogy a fizikai mozgás ilyen meghatározása időleges, csak a természettudományok akkori fejlődési szinvonalának felel meg, hogy ennek a meghatározásnak idővel az elektromos mozgásforma és a fény (általában az elektromágneses) mozgásforma tanulmányozásával bővülnie kell.

A kémiai mozgásforma. A mult század sok tudósát érdekelte a kémiai mozgás összefüggése a mechanikai és a különféle fajtáju fizikai mozgásokkal.

Auguste Comte a Pozitiv filozófia tanfolyamában már a XIX. század első harmadában fellépett a kémiának a mechanikára vagy a fizikára való visszavezetése ellen, annak ellenére, hogy abban az időben a kémia még nem fejlődött ki teljesen, és lényegében éppen csak hogy önálló tudománnyá vált. Comte élesen birálta a mechanikus felfogásu Laplace véleményét, aki szerint minden kémiai jelenség ugy tekinthető, mint a Newton-féle vonzás eredménye, amely az atomok alakja és kölcsönös helyzete szerint változik. Comte megjegyezte, hogy az ilyen vélemény valójában nem segitheti elő a kémiai ismeretek tejlődését. Még abban az esetben is, ha feltételezzük, hogy az affinitás a módosult egyetemes tömegvonzás következmé-

nye, valamennyi kémiai jelenség szükségszerüen bonyolultabb marad a fizikaiaknál; ezért a kémiát önálló tudományként kell kezelnünk, s nem szabad a fizika egyszerü kiegészitésének tekintenünk.

Ha volt alapja annak, hogy ezt az álláspontot már 1830-ban kifejtsék, akkor még sokkal inkább megalapozottá vált a XIX. század második felére, amikor az egész modern kémia, mind a szervetlen, mind a szerves kémia, sőt a fizikai-kémia alapjait is lerakták.

Amikor Engels a kémiai mozgást mint az atomok mozgását, (a kémiát pedig, mint az atomok fizikáját) határozza meg, akkor kiemeli a két mozgásforma kapcsolatát is és a kémia specifikumát is. Az a fizikai mozgás, amelyet a molekuláktól mint egész részecskéktől az őket alkotó atomok vesznek át, megszünik tulajdonképpeni fizikai mozgás lenni, s attól minőségileg különböző mozgássá, kémiai mozgássá válik. A fizikai mozgásról a kémiai mozgásra való átmenet pontosan megfelel a molekulák mozgásától az atomok mozgásához való átmenetnek. Ez az átmenet idézi elő az anyag kemizmusának megváltozását; megváltozik maguknak a molekuláknak az összetétele és felépitése, megváltozik a molekulák minősége. Engels szerint a kémiai mozgásforma a molekulák belső, minőségi változása.

Rendkivül érdekes megemliteni D. I. Mengyelejev kijelentését az anyag kémiai mozgásformájáról. A mechanikus gondolkodókkal ellentétben, akik a XIX. században azt hirdették, hogy a kémiai mozgás alapjában véve visszavezethető a mechanikai mozgásra (a fizikaira pedig bármely esetben), Mengyelejev felismerte a mechanika és a kémia kétségtelen kapcsolatát, ugyanakkor azonban hangsulyozta a kémiának mint külön tudománynak az önállóságát is. A tömegeknek mint az atomok mechanikai sajátságának a kemizmussal (az elemek individualitásával) való kapcsolata a periódusos rendszer Mengyelejev-féle megfogalmazásán alapul, ezzel pedig nemhogy elutasitjuk, hanem éppen kiemeljük a kemizmus specifikumát, a kémia visszavezethetetlenségét a mechanikára, a kémiai mozgás visszavezethetetlenségét a mechanikai mozgásra. Mengyelejev ugy vélte, hogy a jövőben a mechanika nem nyeli el a kémiát, hanem sajátos megegyezés jön létre közöttük, azaz megállapitják valóságos összefüggésüket, amely számitásba veszi kölcsönös kapcsolatukat is és a kémiai mozgás specifikumát is.

Mengyelejev nemcsak a "kémiai mozgás" terminusához ragaszkodott, hanem a "kémiai mozgásforma" terminushoz is, s ezen a szó legtágabb értelmében vett kémiai változásokat, folyamatokat, rekaciókat értette. Mengyelejev "kémiai jelenségekről mint mozgásformáról" beszélt. "A kémiai jelenségeket a részmozgások (azaz anyagi részecskék mozgásainak) különös formájaként" értelmezte. Rámutatott a kémiai mozgás mechanikai mozgássá való átalakulására; "a földkéregben végbemenő kémiai mozgásokat mint a kőzetek és a talaj képződésének forrását" értelmezte. Megvizsgálta a növényi és az állati szervezetekben végbemenő kémiai változásokat. Ezzel Mengyelejev genetikai összefüggésben a kémiai mozgásformát nemcsak a mechanikai (a fizikai), hanem a geológiai és a biológiai mozgásfor-

mával is összehasonlitotta és összekapcsolta. Ez pedig azt jelenti, hogy már jóval a geokémia és a biokémia létrejötte előtt látta az átmeneti területeket egyrészt a kémiai és a geológiai, másrészt a kémiai és a biológiai mozgás között.

A biológiai mozgásforma. Engels, amikor a biológiai mozgásformát mint a fehérjék kemizmusát határozta meg, amelynek a legáltalánosabb és leglényegesebb ismertetőjegye a szerves anyagcsere, éppen ugy jár el ebben az esetben is, mint a fizikai és a kémiai mozgásforma meghatározásának esetében. A minden élő test létezésének feltételét képező szakadatlanul folyó anyagcsere mellett az élő specifikuma valamennyi alacsonyabbrendü mozgásforma magasabbtipusu kölcsönhatása, elsősorban az élő test anyaga és a külső környezet anyagai közötti kémiai kölcsönhatás.

Engels, amikor a biológiai mozgásformát a többi mozgásformával összehasonlitja, megjegyzi, hogy a mechanizmus - a tömegek mozgása, a kemizmus (a szó tágabb értelmében) - az anyag mikrorészecskéinek mozgása, az organizmus pedig - olyan testek mozgása, amelyekben az előbbiek (a mechanizmus és a kemizmus) egymástól elválaszthatatlanok. Hiszen Engels szerint az organizmus kétségtelenül "olyan magasabb egység, amely mechanikát, fizikát és kémiát egy egésszé egyesit magában", ugy, hogy ez a három nem választható szét többé.

Következésképpen Engels szerint a biológiai mozgás specifikuma a többi mozgásformával szemben éppen valamennyi egyszerübb és a természet fejlődésének lépcsőfokain alacsonyabban álló mozgásforma közötti különleges kölcsönhatás ("magasabbrendü egység"); olyan kölcsönhatás, amely a mozgásformák magasabbrendü szintézisének feltétele, annak, hogy a fejlődés az élettelen természet határait meghaladja, s egy minőségileg kiemelkedő területre, - az élet jelenségeinek területére jusson.

Anyagi vonatkozásban az organizmus nem tartalmaz semmit a kölcsönhatásban álló atomokon és molekulákon, valamint azok alkotórészein (atommagokon , elektronokon stb. s az ezekre jellemző mozgásformákon) kivül. A kémiai és a fizikai (sőt, a mechanikai) mozgásnak mindezek a hordozói azonban, akárcsak ezek a mozgásformák maguk, oly módon hatnak egymásra és ugy kapcsolódnak egymással, hogy többé már nem a fizikai és kémiai alakzat különálló mozgásai, hanem az élettevékenységnek, illetve biológiai mozgásnak nevezett egységes, egész folyamattá egyesülnek, szintetizálódnak.

Amikor a kémiai mozgás az élő fehérjét létrehozza, jegyzi meg Engels, kilép saját keretei közül, ahogy például a mechanikai folyamat is, ütés vagy surlódás esetén, elhagyja saját területét. Miután a kémiai mozgás kilép saját keretei közül, gazdagabb tartalmu területre (a szerves élet területére) lép. A fiziológia, irja Engels, magától értetődően az élő test fizikája és különösen kémiája, de ugyanakkor már nem speciálisan kémia: hatásköre egyrészt korlátozódik, egyidejüleg azonban magasabb fokra is emelkedik.

A biológiai mozgásforma és a többi mozgásformák közötti összefüggés kérdésének egyoldalu, s ezért helytelen megoldása kétféleképpen jelentkezik a természettudományokban: először, mint a biológiai mozgásforma mechanikus visszavezetése a szervetlen természetben ható mozgásformákra, különösen a fizikai és a kémiai mozgásformákra, végső soron pedig a mechanikai mozgásra. Ez a mechanisztikus szemléletmód tipikus megjelenési formája, amelyet Engels, ennek a metafizikus irányzatnak a természettudományokban való más megjelenési formáival együtt, birált.

Az organizmus, és általában az egész biológiai mozgás ilyen értelmezésének kiterjesztéséhez megint csak az az érv szolgál alapul, hogy az élő szervezetben anyagi vonatkozásban semmi sincs az őt alkotó anyagi részecskék (atomok, molekulák stb.) és a velük kapcsolatos anyagi mozgásformák kölcsönhatásán kivül; az élőt azért vezetik vissza az élettelenre, mert az élettelenből keletkezik, belőle alakul ki. Az anyag részecskéinek kölcsönhatását - mondják -, amely az élet (a biológiai mozgás) specifikumát határozza meg, kimeritik azok a tulajdonságok és törvényszerüségek, amelyek jellemzőek ezen részecskékre és mozgásukra; emellett ezek a törvényszerüségek és tulajdonságok az élettelen természetben is épp olyanok, mint az élőben, és ugyanolyan módon hatnak ott is, mint itt. Ez végeredményben az élő specifikumának teljes eltörléséhez vezet.

Másodszor, az élő értelmezésekor a metafizika megkisérli, hogy az élőt elszakitsa az élettelentől, az előbbit elválassza az utóbbitól, az élőt elvileg szembeállitsa az élettelennel. Ez odavezet, hogy abszolutizálják az élő specifikumát, valamilyen önálló "principiummá", illetve sajátos "élet szubsztanciává" alakitják át, amely állitólag elvileg nem állhat kapcsolatban a fizikai-kémiai folyamatokkal és nem érthető meg a biológiai, valamint a fizikai és a kémiai mozgásformák kölcsönös kapcsolatának és kölcsönös átmeneteinek nézőpontjából. Az ilyen metafizikus koncepció, amely abszolutizálja az életjelenségek specifikumát, és az alacsonyabbrendü mozgásformákkal való genetikai kapcsolatukat szétszakitja, logikailag idealizmushoz (az "életerő" fogalmához, a modern vitalizmushoz) vezet.

Ez ismét igazolja annak a lenini tételnek a helyességét, hogy a metafizika (a merevség, az egyoldaluság, a fogalmak élettelensége stb.) az idealizmus ismeretelméleti gyökere.

A vitalizmus tagadja, hogy az élet az alacsonyabbrendü mozgásformák hordozóinak különös, sajátos, magasabbrendü kölcsönhatása, - olyan kölcsönhatás, amelyet mindenekelőtt mint szerves anyagcserét, mint a fehérjék kémiai müködését határozhatunk meg. A vitalizmus az élet specifikumát a rá jellemző nem anyagi jellegü, az "életerők-höz" hasonló külön "hordozó"-ban keresi, amely az élő szervezet állitólag képesség teszi a jellegzetes élettevékenységekre. Az olyan tulajdonságokat, mint az öröklődés, az alkalmazkodóképesség stb. s különösen a magasabbrendü élőlények pszihikai tevékenysége, az idealisták valamiféle olyan dolognak nyilvánitják,

amely az anyagra általánosságban jellemző tulajdonságok szempontjából elvileg megismerhetetlen.

Engels, mint tudománytalant, elveti és leleplezi az élővel kapcsolatos metafizikus koncepció két végletét: a mechanikus koncepciót is, amely tagadja az élő specifikumát, visszavezeti az élőt az élettelenre, és a vitalista koncepciót is, amely abszolutizálja az élő specifikumát, s áthidalhatatlan szakadékot teremt az élő és az élettelen között.

II. RÉSZ

Az anyagi mozgásformák összefüggése a modern természettudományok adatainak alapján

A tudomány haladása által végrehajtott helyreigazitások a mozgásformák általános során. Az utóbbi 60 évben a természettudományok óriási lépést tettek előre, mind mélyrehatóbban ismerték meg az anyagot és tulajdonságait, az anyag fajtáit és a velük kapcsolatos mozgásformákat. Engels sémája, amely az alapvető mozgásformák összefüggését fejezte ki, részleteiben ma már helyesbitésre szorul. Teljes mértékben megtartotta érvényességét azonban sémájának az az alapelve, hogy az anyagfajtákat és a nekik megfelelő mozgásformákat az egyszerűbbtől a bonyolult felé, az alacsonyabbrendütől a magasabbrendü felé való fejlődésük bonyolultabbá válásának sorrendjében kell elhelyezni ugy, hogy számitásba vesszük az egyik mozgásforma másikba való átmenetének sajátosságait.

A mozgásformák általános során a természettudományok haladása következtében végrehajtott helyreigazitások - eltekintve a részletkérdésektől - három fő momentumban foglalhatók össze.

Először is, nemcsak hogy feltárultak az összefüggések és az átmenetek az összes anyagi mozgásformák, legalábbis az összes alapvető mozgásformák között, hanem éppen ezek a kapcsolatok és átmenetek kerültek az anyagi mozgásformák tanulmányozásának középpontjába. A modern természettudományok az egyes mozgásformákat nem egymástól izoláltan mint elszigetelt és egymással csak mechanikus kapcsolatban álló mozgásformákat tükrözik, hanem az anyag és következésképpen mozgásformái fejlődésének általános folyamata által meghatározott belső kapcsolatukban. Ennek megfelelően a természettudományok mai helyzetére az olyan "közbeeső" illetve "átmeneti" tudományok léte jellemző, mint a fizikai-kémia, a kémiai-fizika, a biokémia, a geokémia, a biogeo-kémia, a biofizika, a geofizika stb. Ezek a tudományok az anyag két vagy több mozgásformájával szomszédos, határos jelenségeket vizsgálnak, elsősorban pedig az egyes mozgásformák más mozgásformákba való átmenetét és kölcsönös átalakulását tanulmányozzák.

Másodszor, most teljesen uj módon lép fel a mozgásformák általános sorának viszonylagosan (a tudományos ismeretek mai szinvonalának szempontjából) kezdeti tagja, amely az összes eddig tanulmányozott mozgásformák közül a viszonylagosan legegyszerübb, a legelemibb. Mig Engels idejében ebben a minőségben a makrotestek mechanikai mozgása (egyszerü helyváltoztatása) szerepelt, eddig ezt a funkciót most mindenekelőtt az ugynevezett "elemi" fizikai részecskék kvantummechanikai mozgása és minőségi ("mag") átalakulásai vették át.

Harmadszor, kirajzolódott az anyag mozgásformáinak két kategóriára, illetőleg két csoportra való világos felosztása: az egyik csoportot az anyag mikrorészecskéivel és mikrofolyamataival kapcsolatos mozgásformák, a másik csoportot a makrotestekkel és makrofolyamatokkal kapcsolatos mozgásformák alkotják. A mozgásformáknak ez a felosztása annak az összefüggésnek felel meg, amely az összesség alkotóelemei és az összesség mint egész, nevezetesen az individuum és a sokaság (ensemble) között fennáll.

A természeti anyagi mozgásformák összefüggésének problémáját a mai természettudományokban is - akárcsak a XIX. században - alapvetően két irányban torzitják el:

1. a magasabbrendü formákat "visszavezetik" az alacsonyabbrendüekre (ezt azon próbálkozások példáján mutathatjuk be, amelyek megkisérlik, hogy a kémiát a fizikára, nevezetesen a kvantummechanikára, a biológiát pedig a kémiára és a fizikára vezessék vissza).

2, a magasabbrendü formákat elszakitják az alacsonyabbrendüektől (ezt azon próbálkozások példáján mutathatjuk be, amelyekkel megkisérlik, hogy egy sor biológiai jelenséget tisztán biológiai fogalmak segitségével magyarázzanak, anélkül, hogy tekintetbe vennék ezen jelenségek kapcsolatát fizikai-kémiai oldalukkal).

Ennek megfelelően a továbbiakban megvizsgáljuk az anyagi mozgásformák összefüggésére vonatkozó kérdés néhány aspektusát a modern természettudományokban. Közben érintünk néhány, inkább az egyes természettudományokkal kapcsolatos vitás részletkérdést, - a fizika (mindenekelőtt a kvantummechanika) és a kémiai kapcsolatának kérdését, s néhány olyan kérdést, amely első pillantásra csak a biológiát érinti. Ezeket a részletkérdéseket ebben az előadásban azért vizsgáljuk meg, hogy konkrétan megmutassuk: ezek a kérdések speciális jellegük ellenére is elszakithatatlan kapcsolatban vannak a természeti anyagi mozgásformák összefüggésének általános problémájával, és hogy ennek az általános problémának a megoldása általános módszertani utmutatást, illetőleg kulcsot adhat a szóban forgó részletkérdések vagy más, hozzájuk hasonló kérdések megoldásához.

A döntő szó, mint mindenben, itt is kétségtelenül a gyakorlaté. Minden elmélet - igy egy filozófiai elmélet is - elégtelennek bizonyul, ha elszakad a gyakorlattól, nem a gyakorlaton alapszik, s a gyakorlat nem ellenőrzi helyességét. Még inkább elégtelennek bizonyul akkor, ha ellentmond a gya-

korlatnak; ezért különösképpen aktiv támogatásban kell részesülniök azoknak a tudományos irányzatoknak, amelyek szoros kapcsolatban állnak a gyakorlattal, amelyek közvetlenül gyakorlati kérdéseket dolgoznak ki. Micsurin, a nagy természetkutató, az elmélet és a gyakorlat helyes összekapcsolásának egyik legfényesebb példáját adta. A természetkutatók között egyike volt az igazi marxistáknak.

A mondottak egyáltalában nem jelentik azt, hogy automatikusan, kritikai vizsgálat és megitélés nélkül el kell fogadnunk bármely természettudományos részelképzelést vagy általánositást csak azért, mert olyan emberek állitják, akik sikeresen dolgoztak ki bizonyos gyakorlati kérdéseket. Igy például semmiféle, az atomenergia előállitása és felhasználása terén elért gyakorlati eredmény sem igazolhatja azt az idealista elméletet, amely az Ostwald-féle energetizmus alapján a magfolyamatokat mint az anyagnak energiává való átalakulását értelmezi. Ehhez hasonlóan, a gyógyászat területén elért semmiféle gyakorlati siker sem ad semmiféle okot a "fiziológiai" idealizmus igazolására. Mindezekben és az ehhez hasonló esetekben az elméleti következtetéseket és általánositásokat nem a gyakorlat alapján, hanem annak ellenére vonják le. Ezért a következő érvelés tarthatatlan lenne: minthogy az illető tudós jó gyakorlati szakember, s kijelenti, hogy konkrét elméleti természettudományos, s méginkább filozófiai tételeihez állitólag a gyakorlat adatainak általánositása során jutott el, ezért ezt a tételt minden további kritikai vizsgálat nélkül igaznak kell elfogadnunk. Ezt nem engedhetjük meg, különösképpen abban az esetben nem, ha valamelyik elméleti tétel - bármennyire is alátámasztják a tapasztalat és a gyakorlati adatai - az energetizmus vagy általában a "fizikai", "filozófiai", "biológiai" és egyéb idealizmus, a teológiai felfogás és más, a természettudományokkal és a materializmussal ellenséges koncepció elemeit tartalmazza. Ilyen esetekben az a kritika feladata, hogy feltárja az emlitett hibás elemeket a vizsgált elméletekben vagy elképzelésekben, és eltávolitsa őket azzal a céllal, hogy a pontosabbá tett, a hibás feltevésektől, illetve ad hoc hipotézisektől megszabaditott elmélet sikeresebben szolgálhassa a gyakorlatot.

A fizikai mozgásformák összefüggése a kémiai mozgásformával. A XIX. századi természettudományokhoz képest a legmélyrehatóbb változások kétségtelenül a fizika területén mentek végbe. A fizika uj ága alakult ki - amely a mult században még nem volt meg -, az atomfizika. Felfedezték a már korábban ismert mozgásformák - az elektromosság és a fény - anyagi hordozóit (az elektront és a fotont, amely az elektromágneses teret alkotja), valamint más anyagi részecskéket és az anyag korábban ismeretlen mozgásformáit (például a kvantummechanikai folyamatokat, a magátalakulásokat stb.). Ezen felfedezések következtében a korábban (lényegében) egységes fizika két, egymástól többé-kevésbé elhatárolt területre vált szét, - az atomfizikára és a molekuláris fizikára, a fizika és az egész modern természettudományok fejlődésének súlypontja pedig éppen az atomfizikára, kiváltképp a magfizikára helyeződött át.

A fizika kettéválása uj helyzetet teremtett az anyagi mozgásformák egész sorának tanulmányozásában, s mindenekelőtt magának a fizikai mozgásformának az értelmezésében. A XIX. századi régi fizika helyét, amely főképpen a molekuláris (hő stb.) mozgásokat vizsgálta, uj fizika foglalta el, amely az atomon belüli fizikai mozgásokat, elsősorban a magfolyamatokat vizsgálja. A régi fizika hatásköre és az általa tanulmányozott mozgásformák jelentősége egyre inkább összeszükül a modern fizikában: a régi fizikából sokminden átkerül az uj fizikába.

Igy például, a XIX. században a fizikai statisztikát és a termodinamikát az akkor tanulmányozott legegyszerübb mozgásformák - a mechanikai és a hőmozgás - összefüggésének anyagán dolgozták ki , mikczben e mozgásformák alapjául a gázok és a gázokat alkotó molekulák szolgáltak. Igy alakult ki történetileg a kinetikus gázelmélet. A XX. században a molekuláris gázoknál egyszerübb és fizikai szempontból "elemibb" rendszereket fedeztek fel és tanulmányoztak. Igy felfedezték és tanulmányozták a fotongázt, amely a Bose-Einstein-féle statisztikának engedelmeskedik, és az elektrongázt, amely a Fermi-Dirac-féle statisztikának megfelelően viselkedik. Ezen anyagi objektumok és a megfelelő fizikai mozgásformák figyelembevételével nemcsak részleges statisztikai és termodinamikai elméletek, hanem olyan általános elméletek is kialakulnak, amelyeket korábban más fizikai, éspedig éppen molekuláris rendszerek figyelembevételével dolgoztak ki.

Korunkban a fizika tárgya - azaz a fizikai mozgásformák - állandóan változik annak következtében, hogy az ujonnan felfedezett vagy jelenleg felfedezés alatt álló atomon belüli mozgásformák tanulmányozásával kapcsolatos területek kiszélesednek, ezzel szemben azok a területek, amelyek a molekuláris mozgás tanulmányozásával kapcsolatosak, összeszükülnek: ez utóbbiakból kiválnak a folyadékokról, az anyagi testek kristályos állapotáról, az anyagi testek fizikai tulajdonságairól - például a viszkozitásról - szóló speciális fizikai tanok. Helytelen lenne azonban ezen az alapon azt a következtetést levonni, mintha a molekuláris mozgások megszüntek volna vagy megszünnének fizikai mozgások lenni. A modern fizika, s ennek megfelelően a fizika tárgyára és a fizikai mozgásforma kategóriájába tartozó mozgásformákra vonatkozó korszerü nézetek is, a régi klasszikus fizikának és a fizika ujonnan, a XX. században kialakult uj területeinek igen bonyolult összefonódása.

Az uj, egyszerübb és "elemibb" fizikai mozgásformák felfedezésének eredményeképpen - minthogy a korábban tanulmányozott molekuláris mozgások is a fizikai mozgásformák körébe tartoznak - a fizikai mozgásformák és a kémiai mozgásforma összefüggését illetően teljesen eredeti és szokatlan szituáció alakult ki: bármilyen irányban haladunk is, amikor a kémiai mozgást tanulmányozzuk, az atommozgástól mint a kémia tárgyától kiindulva közvetlenül valamelyik fizikai mozgásfajta területére jutunk. Igy, ha az egyszerütől a bonyolult felé, a molekulák belsejében lejátszódó, a molekula szerkezetének szétrombolását eredményező atommozgástól, ma-

guknak a molekuláknak mint egész rendszereknek a mozgása felé haladunk, akkor a molekuláris (fizikai) mozgás területére lépünk át. Ha pedig ellentétes irányban, a bonyolulttól az egyszerű felé, azaz az atomoknak mint egész képződményeknek a mozgásától az atomon belül lejátszódó elektronmozgás, különösen a magon belüli mozgás felé haladunk, ismét a fizikai (jelen esetben az atomon belüli) mozgás területére jutunk.

Ez azt mutatja, hogy a fizika molekuláris és atom- (illetőleg pontosabban szubatom-) fizikára való hasadásának következtében a kémiai mozgásformát minden oldalról fizikaiak határolják: azon a ponton is, ahol az alacsonyabbrendű és egyszerűbb mozgásformák mennek át kémiai mozgásba, és azon a ponton is, ahol viszont maga a kémiai mozgásforma megy át még magasabbrendű és bonyolultabb mozgásformába. Ennek megfelelően az egymással összefüggő anyagi mozgásformák általános sorának szempontjából a fizika mintegy "körülveszi", mindkét oldalról átfogja a kémiát.

Az így kialakult helyzet nagyon megnehezíti nemcsak a fizikai mozgásformák és a kémiai mozgásforma közötti kölcsönös kapcsolat megértését, hanem külön-külön is mindkettő megértését. Az utóbbi időben négy megoldást is javasoltak a létrejött nehézségek leküzdésére. Ezeket sorjában megvizsgáljuk.

Az első megoldás: a kémia visszavezetése a fizikára. Logikai szempontból az a megoldás a legegyszerűbb, amelynél az összefüggésnek csak az egyik oldala létezik: a fizika; a kémiát teljesen likvidáljuk, s ezáltal már likvidáltuk, megszüntettük a két oldal összefüggésére vonatkozó kérdést is, minthogy a két oldal közül csak az egyik marad meg. Ez az álláspontja jó néhány kutatónak, főképpen fizikusnak és néhány fiziko-kémikusnak is. Ez a megoldás azt eredményezi, hogy a kémiát a fizika részének tekintjük, a kémiai mozgásformát feloldjuk a fizikai mozgásformákban, röviden szólva a kémiai mozgást visszavezetjük a fizikai mozgásra.

E megoldás mellett az a körülmény szerepel döntő érvként, hogy a XX. században az atomot nemcsak a kémia, hanem a fizika is vizsgálja, s ezért az atommozgás már nem kizárólagosan a kémiai kutatás tárgya. Sőt, az atommozgás legfontosabb eredményét, az atomok közötti kémiai kötés létrejöttét, ma már fizikai szempontból is vizsgálják, minthogy maga ez a kötés főképpen a vegyértékelektronok kölcsönhatásának eredményeképpen jön létre. Ezen elektronok mozgása pedig az atomban általános fizikai törvényeknek - a kvantummechanika és az elektromos töltések kölcsönhatása törvényének - van alávetve.

Lenin még századunk elején idézte kora tudósainak a véleményét, amely szerint nap mint nap világosabbá válik: az affinitás visszavezethető az elektromosságra (a "visszavezetni" szónak "előidézni", "okozni" értelmében). Az azóta eltelt fél évszázad folyamán ez a gondolat összehasonlíthatatlanul világosabbá és bizonyítottabbá vált. Ez szüli az olyan törekvéseket is, amelyek a kémiát tárgyával (a kémiai mozgásformával) együtt a tudomány régebbi állapotából visszamaradt csökevénynek nyilvánítják,

abból a korból való csökevénynek, amikor még nem tárták fel azokat a fizikai jelenségeket,amelyeken valamennyi kémiai elmélet, kémiai törvény, kémiai fogalom alapszik.

Az elemek periódusos törvénye például, amelyet a XIX. században mint specifikusan kémiai törvényt fedeztek fel és értelmeztek, ma elsősorban olyan fizikai törvényként szerepel, amely az elektronhéj fizikai felépitésével és az elemek magátalakulásaival kapcsolatos. Napjainkban magát a "kémiai elem" fogalmát is kizárólagosan fizikai ismertetőjelek segitségével határozzák meg (a mag töltése, amelynek stabilitása a mag tömegének függvénye), nem pedig kémiai ismertetőjelek segitségével, mint a XIX. század végéig, amikor az elemet Lavoisier nyomán ugy határozták meg, mint kémiailag felbonthatatlan, sőt általában felbonthatatlan anyagi testet. Emellett a "kémiai elem" fogalma ugyanazt az alapvető szerepet játssza a kémiában, mint az "energiafajta" fogalma a fizikában, vagy a "biológiai faj" a biológiában.

A fenti álláspont hivei valahogy igy okoskodnak: a XIX. században kémiai mozgásnak nevezett mozgás az atomok mozgásával kapcsolatos. Anyagi oldalról tekintve azonban az atomokban semmi sincsen kölcsönhatásban álló strukturális fizikai részein kivül, ahogy maguknak az atomoknak a kölcsönhatásában sincs semmi azoknak a fizikai részeknek a kölcsönhatásán kivül, amelyekből az atomok állnak, mindenekelőtt természetesen a külső, illetőleg vegyértékelektronok kölcsönhatásán kivül. Ez egyszersmind azt is jelenti, hogy semmi önálló, állitólagos "kémiai" mozgás, illetve kölcsönhatás nem létezik. Amit kémiai mozgásnak neveznek, az teljesen, maradék nélkül "visszavezethető" (a "kimeriteni" szó értelmében) a fizikai mozgásra és a fizikai kölcsönhatásra.

Igy például az sem véletlen, hogy olyan kijelentések hangzottak el, amelyek szerint a molekulák "kémiai szerkezetének" Butlerov-féle elméletét korunkban a molekulák "fizikai szerkezetének" uj elméletével kell helyettesitenünk. Éppen ennek következtében jöhettek létre és terjedhettek el olyan kisérletek, amelyek megpróbálják a kémiát, ezen belül a szerves kémiát is "visszavezetni" (a "kimeriteni" szó értelmében) a kvantummechanikára.

Természetesen a kvantummechanika és a kvantumkémia, mely utóbbi a kvantummechanika tudományos alkalmazása a kémiában, egyáltalában nem felelősek az ilyen kisérletekért: ezek a kisérletek a mechanikus szemléletmód egyik megjelenési formáját képviselik a modern természettudományokban. Nem minősithetjük másképpen azokat a kisérleteket sem, amelyek mindenáron "vissza akarják vezetni" (a "kimerités" szó értelmében) a kémiát, sőt a biológiát is a fizikára, a kvantummechanikára. A magasabbrendü mozgásformák, közöttük a kémiai és a biológiai mozgásforma azonban csak egy értelemben "vezethetők vissza" a fizikai mozgásformákra, - genetikai értelemben, amennyiben általában minden magasabbrendü mozgásforma az alacsonyabbrendüekből (tehát a fizikaiakból) keletkezik a ter-

mészet fejlődésének folyamán. Ezért mindegyikük tartalmazza azokat az alacsonyabbrendü formákat, amelyekből létrejött.

Sőt, a kvantumkémia igen nagy sikerei világosan mutatják, hogy mindezideig sehogyan sem sikerült a kémiai mozgásformát a fizikaira, a kémiai törvényszerüségeket fizikaiakra, nevezetesen kvantummechanikaiakra "visszavezetni" (a "kimeritès" szó értelmében). Ez utóbbiak vitathatatlnaul nagy jelentősége a megismerés szempontjából, ritka kivétellel, csak abban az esetben tárul fel, amikor a kémia által már korábban felfedezett törvényszerüségek fizikai szempontból történő értelmezéséről van szó.

Természetesen nem zárhatjuk ki a priori annak lehetőségét, hogy valamilyen elvileg fontos, uj, a kémiában eddig még ismeretlen jelenséggel kapcsolatban a kvantummechanika lesz segitségünkre abban, hogy ezt a jelenséget felfedezzük, illetve előre lássuk. A kvantummechanika fennállása óta eltelt három évtized folyamán azonban a szerveskémiai folyamatok viszonylatában kvantummechanikai alapon egyetlen valamennyire is jelentős előrelátás sem történt.

Ugyanilyen hosszu idő alatt viszont (1861 és 1893 között) a Butlerovféle kémiai szerkezetelmélet mint speciálisan kémiai elmélet többezer uj szerves anyag előállitását és szintetizálását tette lehetővé. Ez a különbség nézetem szerint azzal magyarázható, hogy mig a butlerovi elmélet teljes mértékben tükrözi azoknak a jelenségeknek a minőségi sajátosságait, amelyeket a szerves kémia tanulmányoz, addig a kvantumkémia lényegénél fogva csak azt tüzi ki célul, hogy ezeknek a jelenségeknek a fizikai oldalát tanulmányozza, aminek kétségtelenül nagy a tudományos jelentősége, de nem foghatja át az adott jelenséget teljes egészében és nem tükrözheti minőségi sajátosságait. Ebből következik az a tény is, hogy a kvantummechanika jelentősége a szerves kémiában - szerintem - a megismerés (az előrelátás) szempontjából korlátozott.

A kémiai jelenségeknek azt az igen fontos és lényeges oldalát, amelyet a fizika tanulmányoz és tár fel, ugy jellemezhetjük, mint a törvényszerüségeknek genetikai szempontból, azaz abból a szempontból történő vizsgálatát, miképpen alakul ki általában az egyszerübb, fizikai mozgásból a kémiai mozgás. Az ilyen vizsgálat azonban egyetlen esetben sem helyettesitheti, illetve meritheti ki mind azt, amit a kémia az anyag kutatásával kapcsolatos sajátos megismerési módszereivel elér. Miért van ez igy? Ahhoz, hogy erre a kérdésre feleletet adjunk, meg kell magyaráznunk, mi a kémiai mozgásforma specifikuma a modern természettudományok, s ezen belül a modern fizika szempontjából.

Amikor azt mondják, hogy a kémiai mozgás teljes egészében visszavezethető a fizikai mozgásra, akkor feltételezik, hogy a kémia tárgyát felfoghatjuk tisztán fizikai rendszerként, amely ennyi és ennyi, egymással fizikai kölcsönhatásban álló elektromosan töltött részből - elektronból és magból áll. Igy például, amint már fentebb emlitettük, a hidrogénatom (H) a fizika szempontjából két testnek - egy protonnak és egy elektronnak - a

rendszere. Ezért két hidrogénatom legegyszerűbb kémiai kölcsönhatását, amelynek eredményeképpen egy hidrogénmolekula képződik ($H + H = H_2$), a fizikus nem ugy képzeli el, mint két kémiai, egész jellegü egységnek (totalitás) - két atomnak - az egyesülését, hanem mint négy fizikai részecskének - két protonnak és két elektronnak - közvetlen egyesülését és kölcsönhatását.

A valóságban azonban a kémiai folyamatok sokkal bonyolultabbak, mint ezt az emlitett legegyszerübb eset alapján elképzelhetnénk, s világosan mutatkozik meg bennük a fent emlitett fokozatosság.

Néhány tudós mégis ugy véli, hogy általában minden kémiai folyamatot analógnak tekinthetünk a legegyszerübb kémiai képződményekkel, melyeknek száma igen kicsi a kémiában. Ezek a tudósok feltételezik, hogy az emlitett egyszerü példa, a H_2 molekula (vagy a még egyszerübb H'_2 ion) keletkezése általános érvényü elvi megoldást nyujt: ha a H_2 (illetve H'_2) négy (illetve három) elektromos töltésü fizikai részecske rendszerének tekinthető, akkor elvileg bármely kémiai vegyület, bármely kémiai reakció, bármilyen kémiai kötés létrejötte lényegében ugyanilyen fizikai rendszerre vezethető vissza, a különbség csupán annyi, hogy ez a fizikai rendszer nagyobb számu elektromos töltésü részecskéből áll.

A különbség tehát, állitólag, csak mennyiségi jellegü, csak a résztvevő magok és elektronok számát illeti. A kérdés ilyen megközelitése azonban egyoldalu, ennélfogva helytelen és mechanikus. A fizikai egységekből (magokból és elektronokból) keletkező kémiai egységek (atomok) minőségi oldalát figyelmen kivül hagyja.

Ugyanakkor itt is, mint a természetben mindenütt, a mennyiségi változások (a kémiai rendszer képződésében résztvevő fizikai részecskék számának növekedése) felhalmozódásuk bizonyos fokán minőségi változásba mennek át: speciálisan kémiai törvényszerüségek keletkezéséhez vezetnek, amelyeket egyenesen és közvetlenül nem lehet az elektronoknak és a magoknak egymással fennálló [6] kölcsönhatására visszavezetni. Ez részben már abban is megnyilvánul, hogy két a H-nél összetettebb, pl. K és Cl atom kémiai kölcsönhatása fizikai oldalának a vizsgálatakor (a KCl só keletkezésének esetében) nem jön számitásba a két atom burkához tartozó valamennyi elektron, hanem csupán a külső, un. vegyértékelektronok. Tehát a feladat még két elvontan vizsgált atom viszonylatában is arra korlátozódik, hogy az atom mint valami egész "vázá"-nak a külső elektronhéjjal való kölcsönhatását vegyük tekintetbe.

Csak két atomot vizsgáltunk, a K és Cl atomokat. Magától értetődik azonban, hogy a kémiai folyamatok "visszavezetése" fizika részecskék

---

6) Értsd: elektronok és magok egymásrahatása, továbbá elektron hatása elektronra, valamint mag hatása magra. (A fordító)

mozgására egyre nyilvánvalóbban lehetetlenné válik, mégpedig olyan mértékben, ahogy, először, növekszik az elektronok száma az elektronhéjban, és másodszor, növekszik az adott kémiai folyamatban résztvevő atomok száma. Más szóval, annál világosabb a mennyiség átmenete a minőségbe (s ennek megfelelően az egyik minőségileg meghatározott mozgásformától - a fizikai mozgásformától - a másik tőle minőségileg különböző mozgásformába - a kémiai mozgásformába - való átmenet), minél inkább tullépi a mennyiségi változás azt a határt, amelynek elérésével uj minőségbe megy át.

A fizikai mozgásformából a kémiai mozgásformába való átmenet alkalmával, az adott folyamatban résztvevő fizikai részecskék számának növekedésekor hasonló a helyzete ahhoz, amint a gáznak az egyes molekulákból való képződésénél és általában bármely sokaságnak (ensemble) az egyes individuumokból való képződésénél tapasztalunk.

Hasonló a helyzet az egymással kémiai reakcióba lépő atomokhoz tartozó elektronok számának növekedésekor is, természetesen az adott objektumok (a fizikai részecskék és a kémiai rendszerek) specifikumának megfelelően. A kémiai mozgás specifikuma akkor kezd megmutatkozni, amikor az elektronok számának növekedése elér egy bizonyos fokot, mégpedig az annál élesebben mutatkozik meg, minél nagyobb lesz az elektronok száma.

Az atomokat alkotó fizikai részecskék (elektronok és magok) kölcsönhatásának és az egymással kémiailag ugyanazon elektromos erők segitségével kapcsolódó egész atomok kölcsönhatásának fent emlitett példái megalapozzák azt a következtetést, hogy a kölcsönhatások, legalábbis az adott esetben, ha szabad igy kifejezni magunkat, fokozatosan és ennélfogva közvetve alakulnak ki: az egyik fokon kialakul az elektronok és a magok kölcsönhatása, valamint az elektronok egymásközötti kölcsönhatása az atomon belül (ez lesz, mondjuk, az elsőrendü kölcsönhatás); a másik fokon közvetlenül az atomok között alakul ki kölcsönhatás, tehát a különböző atomrendszerekhez tartozó elektronok között is (ez lesz, az adott esetre vonatkoztatva, a másodrendü kölcsönhatás).

Ezért elvileg lehetetlen az atomok közötti kölcsönhatást egyszerüen az atomokat alkotó elektronok és magok kölcsönhatásaként bemutatni, mint ahogy az emberi társadalmat sem lehet ugy tekinteni, mint ami állati sejtekből áll; hiszen a társadalomban közvetlenül nem sejtek állnak egymással kölcsönhatásban, hanem emberek, individuumok, akik ugyan mindannyian sejtekből épülnek fel, más emberekhez való viszonyaikban azonban egyáltalában nem sejtek rendszereként, soksejtü organizmusként viselkednek.

Amikor például azt mondjuk, hogy valamilyen telep néhány épületből áll, az épületek téglából épültek, a tégla pedig homokszemekből készült, akkor nem mondhatjuk azt, hogy a telep homokszemekből áll, mert ebben az esetben mesterségesen átugornánk egy sor közbeeső láncszemet, amelyek különböző tipusu kölcsönhatásokat tükröznek: átugornánk a kölcsönhatást a téglákat alkotó homokszemek között, az épületet alkotó téglák között és a

már közvetlenül az adott telepet alkotó épületek között. És bár végeredményben, azaz közvetve az egész telep homokszemekből jött létre, ez nem jogosit fel bennünket arra, hogy a telepet közvetlenül és egyenesen ezekre a kiindulási homokszemekre vezessük vissza, figyelmen kivül hagyva azt a tényt, hogy közbeeső kölcsönhatástipusok is léteznek.

Hasonló a helyzet a mi esetünkben a fizikai (alacsonyabbrendü) és kémiai (a fizikaihoz viszonyitva magasabbrendü) mozgásformák összefüggésének esetében is. Bár az atomok elektronokból és magokból épülnek fel, a molekuláknak atomokból való képződését, és ezeknek a molekuláknak az őket alkotó atomok mozgásának eredményeképpen történő átalakulását mégsem tekinthetjük bizonyos számu mag és elektron közötti közvetlen kölcsönhatás eredményének. Ez egyenértékü lenne azzal, mintha az épitésznek azt a feladatot adnánk, hogy az épületet ne téglákból, hanem közvetlenül bizonyos sulyu és térfogatu homokból épitse fel, amelyet még előzetesen téglákká kellene átalakitania.

Valóban, mig a legegyszerübb esetben, a hidrogénmolekula esetében első pillantásra megengedhetőnek látszik, hogy a feladat megoldásának kiindulási pontja egy olyan rendszer, amely négy fizikai részecskéből (két protonból és két elektronból) áll, addig a benzol klórozásakor már lényegesen megváltozik a helyzet: a kémikus ezt a folyamatot két molekula egyesülésének tekinti, miközben két uj molekula keletkezik:

$C_6H_6 + Cl = C_6H_5 + HCl$. Ha viszont ebben az esetben a kémiai mozgás fizikai mozgásra való "visszavezetésének" elvét alkalmazzuk, akkor egy összesen 90 részecskéből (14 magból és 76 elektronból) álló, 152 elektromos töltést hordozó fizikai rendszert kell közvetlen kiindulópontul vennünk, majd meg kell keresnünk a töltések legvalószinübb eloszlását. Minthogy azonban az atommagok nukleonokból állnak, igy, ha következetesen tartjuk magunkat a "visszavezetés" elvéhez, akkor kiindulópontul egy 224 részecskéből (közöttük 148 nukleonból - protonból és neutronból) álló fizikai rendszert kellene vennünk. Egy ilyen rendszert és annak "viselkedését" gyakorlatilag lehetetlen kiszámitani, éspedig nem azért, mert a számitás igen sok időt vesz igénybe, hanem azért, mert közvetlenül, az elektronok és nukleonok adott összlétszámából kiindulva nem juthatunk el annak magyarázatához, hogyan lép egymással kémiai rekacióba két molekula, - a benzol- és a klórmolekula.

Ahhoz, hogy egy ilyen számitást elvégezhessünk, először ki kell számitanunk (azaz gondolatban fel kell épitenünk) a nukleonokból hat szén- és két klóratommagot, hat protont hidrogénmagként szabadon hagyva. Ezt a számitást a magfizika törvényei szerint kell elvégeznünk. Ezután, most már más törvények, a kvantummechanika törvényei szerint ki kellene számitanunk (fel kellene épitenünk) a szén-, a hidrogén- és a klóratomok elektronhéját, azaz magukat ezeket az atomokat kellene felépitenünk. Csak ezután lehetne a kémia törvényei szerint, azok kvantummechanikai értelmezésére

támaszkodva a benzolmolekulát felépiteni, hogy végezetül ugyanazon kémiai törvényeknek és a velük kapcsolatos kvantumkémiai elképzeléseknek segitségével eljuthassunk a feladat megoldásához - egy benzolmolekula és egy klórmolekula közötti reakció magyarázatához.

A kémia kvantummechanikára való teljes "visszavezetésének" lehetetlenségét némelykor puszta gyakorlati nehézségként értelmezik, amelyet majd idővel legyőznek, és amely elvileg leküzdhető. Ez téves. Az ilyenfajta "visszavezetés" elvileg lehetetlen; maga ez a "visszavezetés" feltételezi és megengedhetőnek tartja annak lehetőségét, hogy figyelmen kivül hagyjuk az atomok közötti meghatározott tipusu kölcsönhatások létét az objektiv világban (a természetben), amely kölcsönhatásban ugyan a fizikai (kvantummechanikai) mozgás is szerepet játszik, de csak mint a magasabbrendü mozgásnak - a kémiai mozgásnak - alárendelt mozgás. Ennek figyelmen kivül hagyása azonban elvileg megengedhetetlen.

Fentebb két molekula - a benzol- és a klórmolekula - kémiai kölcsönhatásának példáját emlitettük. Ez azonban ideálisan egyszerü eset a kémia szempontjából, amely a valóságban ilyen "tiszta" formában még akkor sem létezik, ha a benzol klórozásának reakciója gázfázisában megy végbe. Ez szélsőséges absztrakció, amelyet ezért emeltünk ki a reális folyamatból, hogy tisztázzuk annak alapvető kémiai jellegét, - kemizmusát.

A reális folyamatban viszont, amellyel a kémia gyakorlatilag foglalkozik, a különböző anyagi testeknek természetesen nem két molekulája vesz részt, hanem 10^{22} nagyságrendü mennyiségben szerepelnek molekulák; ilyen körülmények között a reakció lefolyásának nemcsak a legvalószinübb és részleges esetei lehetségesek, hanem bármely más eset is, amely az adott anyagi test jelenlétével kapcsolatos. Ezenkivül számitásba kell vennünk azt is, hogy a természetben nem léteznek ideálisan tiszta anyagok, hogy a kémiai reakció komponensei ezenkivül különböző más anyagokat is tartalmaznak, például vizet (és ez még nem szennyeződés!), amelyeknek hatását a kémiai laboratóriumokban s még inkább a természeti körülmények között végbemenő reális kémiai mozgások elemzésekor számitásba kell vennünk. Minthogy pedig mindezek a folyamatok valamilyen közegben mennek végbe, ezért ahhoz, hogy a kémiai mozgást a maga egész minőségi sajátosságában mint az anyag különleges mozgásformáját, megérthessük, nemcsak azt kell számitásba vennünk, hogy mi lép reakcióba, hanem azt is, hogyan megy végbe ez a reakció.

Semmiféle kvantummechanika, még a legtökéletesebb elektronikus számológép segitségével sem oldhat meg ilyen feladatot, azok oknál fogva, hogy a feladat megoldásához elsősorban más törvényszerüségeket kell számitásba vennünk, amelyek éppen arra az anyagi mozgásformára jellemzőek, amelyeket kémiai mozgásformának nevezünk. Ennek éppen az a specifikuma, hogy előzetesen számitásba veszi azoknak a kémiai rendszereknek egész bonyolultságát, amelyekben a kémiai mozgások végbemennek.

A második megoldás: a magfizika-kémia, nem pedig fizika. A fizika és a kémia elhatárolásával kapcsolatos nehézségek leküzdésének másik módszere az imént vizsgált módszerrel szemben teljesen ellentétes feltevésen alapszik. Néhány kémikus, a kémia régi meghatározásából kiindulva, amely szerint a kémia az anyagi test átalakulásával foglalkozó tudomány, azt javasolja, hogy a magátalakulásokat kémiai átalakulásoknak tekintsük, minthogy, véleményük szerint, az anyagi testnek általában bármely átalakulása kémiai mozgás.

A magreakciók kétségkivül az anyagi test gyökeres átalakulásával járnak, méghozzá sokkal mélyrehatóbb változásával, mint a kémiai átalakulások: az utóbbi esetében a kémiai elemek megmaradnak, az előbbi esetében azonban megsemmisülnek, átalakulnak egymásba.

Nyilvánvalóan megengedhetetlen azonban, hogy a magátalakulásokat puszta terminológiai meggondolások és elavult, helytelennek bizonyult definiciók alapján a kémiához kapcsoljuk. Amikor a természetben olyan uj tények kerülnek napvilágra, amelyek nem felelnek meg az eddigi fogalmaknak és meghatározásoknak, akkor az egyedüli helyes ut, ha az uj adatok figyelembevételével megváltoztatjuk ezeket a fogalmakat és meghatározásokat, és nem az, ha az uj adatokat beszoritjuk a régi fogalmak és meghatározások keretébe.

Ha Lavoisier meghatározása szerint kémiai elemen az anyagi test fel nem bontható formáját értették, akkor a radioaktivitás felfedezése után meg kellett változtatni ezt a már valótlanná vált, elavult meghatározást. Nem az volt a feladat, hogy például a rádiumot, a régi formula megőrzése kedvéért kizárjuk a kémiai elemek sorából, ahogyan ezt Ostwald tette. Ez olyan, mintha a tudósok, Hamupipőke mostohájához hasonlóan, elkezdték volna levagdosni ujjaikat arról a lábukról, amelyik nem ment bele a szük cipőbe. Az okos ember természetesen másképpen járt volna el: elvetette volna a szük formulát, s azt uj, az ujonnan felmerült tartalommal adekvát formulával váltotta volna fel, s nem vágta volna le azt az élő testrészt, amelyik nem fért be ebbe a formulába. A tudomány nem szereti azokat, akik megcsontosodott gondolkodási formák kedvéért tartalmát eltorzitják.

Azok a kémikusok, akik a régi formulához ragaszkodnak, elvi hibát követnek el akkor, amikor az uj tényeket a régi formulába akarják beszoritani. A kémiának és következésképpen a kémiai mozgásformának azt a meghatározását, amely előre monopolizálja az anyagi testek minden átalakulását, el kell vetnünk, mint olyat, amely a korszerü feltételek között már elavult és valótlanná vált. A kémiai mozgásforma az anyagi testnek nem általában bármely átalakulásával kapcsolatos, hanem csak olyan változásaival, amelyeknél atommozgás megy végbe, de az atomoknak a megőrzésével, azok gyökeres megsemmisülése nélkül.

Mellesleg akkor sem szabadulunk meg attól a homályosságtól, amelyből kiindultunk, ha a magfizikát kémiának nyilvánitjuk. Sőt, ha egyet is értünk ezzel, akkor sem szünik meg a fizika és a kémia elhatárolásának

nehézsége, hanem még csak fokozódik: ha a molekulától az anyag szerkezetének mélyébe hatolnánk, a fizikai (molekuláris) mozgás területéről a kémiai (atom-) mozgás területére, amelyet az elektronok az atom belsejében végeznek. Az atom belsejébe való átmenet esetén, azaz a magátalakulások területén azután ismét, most már másodszor kerültünk volna a fizikai mozgás területéről a kémiai mozgás területére, ha a magreakciókat kémiai mozgásnak tekintjük; végül az "elemi" részecskékhez és mezőkhöz való áttérés alkalmával, ismét, szintén másodizben, a kémiai mozgástól a fizikai mozgáshoz mennénk át.

Ennek eredményeképpen meglehetősen mesterséges és aligha igazolható "szétszórtság" következnék be az anyagi mozgásformák között, ami pedig magában a természetben nem létezik. És ez az egész mesterséges rendszer csak azért jött volna létre, mert egyeseknek az a kívánságuk, hogy bármi áron őrizzük meg azt az elavult formulát, amely szerint a kémiát valamikor (amikor a magreakciókat még nem fedezték fel) ugy határozták meg, mint az anyagi testek átalakulását vizsgáló tudományt. Ebből önkénytelenül kivánkozik az a következtetés, hogy nem szabad ragaszkodnunk az elavult formulához, hanem uj, a tudományos ismeret mai szinvonalának megfelelő formulával kell azt felváltanunk.

A harmadik megoldás: a molekuláris fizika - nem fizika. A fizika és a kémia közötti kettős viszonyt, amely napjainkban alakult ki, le lehet egyszerüsiteni, és a régi megszokott vágányra lehet terelni oly módon, hogy a fizika számára csak a legelemibb anyagi mozgásformák területét hagyjuk meg, az összes többi bonyolultabb formákat pedig kizárjuk a fizika területéről. Fentebb már emlitettük, hogy a modern fizika fejlődésének - vagy legalábbis néhány régebbi fejezete fejlődésének - ez az utja.

Még századunk elején mondotta P. N. Lebegyev, hogy az elektromágneses jelenségek és általában a fizikai mezők területét kell tulajdonképpen fizikának tartanunk; a molekuláris mozgások, köztük a legegyszerübbek is, amelyek a gázokon belül mennek végbe, már nem a fizikai, hanem a kémiai mozgás területén zajlanak le. Következésképpen a fizika és a kémia közötti határvonal meghuzásának nehézségeit ugy háritanánk el, hogy a fizika bizonyos részeit áttennénk a kémiához, azaz minden molekuláris mozgást kémiai mozgásnak tekintenénk. Ebben az esetben az anyag két mozgásformájának elhatárolása és kölcsönös összefüggésük a következő lenne: azok a mozgásformák, amelyeknek a mezők, illetve az atomnál egyszerübb anyagi részecskék a hordozói - a fizikai mozgásformák; azok a mozgásformák pedig, amelyeknek az atomok, a molekulák, a molekulák komplexumai és aggregátumai a hordozóik, kémiai mozgásformák.

Lehetséges, hogy a fizika tárgyának és magának a fizikai mozgásnak ilyen értelmezését részben az okozza, hogy a molekuláris mozgás majdnem olyan messze esik az optika területén dolgozó szakemberek fizikai szakterületétől, mint a kémia.

A fizika fejlődése véleményünk szerint is abban az irányban halad, hogy a régi fizika sulya visszavonhatatlanul, ha nem is abszolut mértékben, de viszonylagosan csökken, az uj részek sulya pedig abszolut mértékben is és viszonylagosan is nő. A tudományok összefüggésének elemzése azonban nem szaladhat előre, s nem előzheti meg azt, ami még nem következett be, sőt, lehetséges, hogy egyáltalán nem is fog bekövetkezni. Természetesen megengedhető, hogy előrelátásképpen feltevéseket dolgozzunk ki a tudományos fejlődés jövőben lehetséges utjairól. Most azonban az a feladatunk, hogy abból induljunk ki, amit a tudományok valóságos fejlődése a mai napig létrehozott, hogy ennek eredményeit általánositsuk, ne pedig a tudományos fejlődés feltételezett vagy tervbevett, de valójában még el nem ért eredményeit. Ezért, minthogy ma reálisan létezik a fizika két ága, a régi és az uj, a molekuláris- és a szubatomfizika, nem az a feladatunk, hogy az adott helyzetet időlegesnek és átmenetinek nyilvánitva lényegében egy kézlegyintéssel elintézzük azt, hanem ellenkezőleg, ebből a vitathatatlan tényből kiindulva, erőnkhöz mérten magyarázatát kell adnunk a helyzetnek.

A negyedik megoldás: a kémia egyelőre még két részre szakitja a fizikát. Ez a megoldás a következőkön alapszik: elfogadjuk azt a közismert tényt, hogy a fizika két nagy részre szakadt, és megkiséreljük ennek a ténynek bizonyos magyarázatát adni. A kémiai mozgásforma és a fizikai mozgásformák, bár szoros kapcsolatban állnak egymással, mégsem egymás módosulatai, hanem teljesen specifikus mozgásformák, s mindegyik olyan individuális sajátosságokkal rendelkezik, amelyek csak rá jellemzőek, a másik mozgásformára pedig nem.

Ebből a szempontból a molekuláris fizika kutatási módszerei lényegében hasonlóak a magfizika módszereihez, amelyek nagy vagy kis energiamennyiségek alkalmazásán és felhasználásán alapulnak.

A kémia viszont kutatási módszerei tekintetében éppugy különbözik minőségileg a magfizikától, mint a molekuláris fizikától (természetesen nem vesszük tekintetbe a fiziko-kémiai módszereket, amelyeknél összefonódik e két anyagi mozgásformával kapcsolatos módszer felhasználása). Ez bizonyos mértékü igazolását és magyarázatát adja annak, hogy miért alakult ma olyannyira eredeti módon a két, általunk vizsgált mozgásforma viszonya, amikor a kémiai formát a fizikai formák "veszik körül", ugyanakkor azonban nem oldják fel magukban és nem nyelik el.

Lehetséges, hogy azok, akik absztrakt, ideális sémákat keresnek, nem fogják kielégitőnek találni ezt a helyzetet: a tudományos módszernek azonban konkrétnak kell lennie: nem csak azt, és nem is elsősorban azt kell számitásba vennie, hogy ideális esetben milyennek kellene lennie a mozgásformák összefüggésének, hanem azt, hogy milyen az a valóságban, milyen elképzelés alakult ki róla történelmileg, a tudományos megismerés hosszas fejlődésének eredményeképpen. A tudomány élő szervezet, amelyben a csökevényes szerveknek is megvan a maguk igazolása és magyarázata.

Igy tehát, a szó szoros értelmében véve, semmiféle megoldást sem javasolunk. Véleményünk szerint egyszerüen el kell ismernünk azt a tényt, hogy a kémiai mozgás érintkezhet és érintkezik is a fizikai mozgásokkal, és átmegy azokba; és éppen igy megforditva is - a fizikai mozgások átmennek kémiai mozgásba azon a ponton is, ahol az elektronokból felépül az elektronhéj, és azon a ponton is, ahol az atomokból molekulák képződnek. Ez annak az elismerése, hogy a kémia lényegében a fizika két területe között helyezkedik el.

Másképpen is megközelithetjük a kérdést. A modern fizika nemcsak régi és uj fizikára oszlik, hanem még inkább a makrotestek és makrofolyamatok fizikájára (a "makrofizikára"), valamint a mikrotestek és mikrofolyamatok fizikájára (a "mikrofizikára"). Ebben az esetben pedig azt mondhatjuk, hogy a kémiai mozgásforma átmehet a fizikai mozgásformákba és viszont, mind a mikrofizika pontján, ahol az ugynevezett elemi folyamatok mennek végbe (a két mozgásformának ezt az érintkezési pontját tanulmányozzák a kémiai-fizika képviselői, - N. N. Szemjonov és mások), mind a makrofizika pontján, ahol az energiaformák átalakulása nem különálló elemi aktusokra tagoltan, hanem mintegy összegeződve megy végbe (a két mozgásformának ezt az érintkezési pontját tanulmányozza a klasszikus fizikai-kémia).

A kémiai mozgás specifikuma és a kvantummechanika kapcsolata a kémiával. Az elmondottak lehetővé teszik, hogy megvizsgáljuk, mi a kémiai mozgásforma specifikuma a fizikai mozgásformához képest. Bár az atomok, mint ismeretes, magokból és elektronokból álló összetett rendszerek, a kémiai mozgásban azonban egész egységekként vesznek részt, nincsenek kitéve gyökeres megsemmisülésnek vagy változásnak. Ionizációjuk, s még inkább a külső elektronhéjukban végbemenő változások az atom elektromos állapotának változását jelentik, ugyanakkor az atom megmarad mint az adott kémiai elem (illetve az adott izotóp) részecskéje. Specifikusan kémiai folyamatok mindazok a folyamatok, amelyeknél az egymással kölcsönhatásban lépő atomok megmaradnak; ezek a folyamatok alkotják összességükben a kémiai mozgásformát.

Másrészt viszont, mindazok a folyamatok, amelyeknél a molekulákon belüli atommozgás nem eredményezi a molekulák strukturájának megváltozását, szemmel láthatóan nem kémiai folyamatok, minthogy az anyagi test kémiai változása elsősorban molekulái belső strukturájának megváltozását jelenti.

A mondottak alapján a következő meghatározást adhatjuk: a kémiai mozgásforma (vagy rövidebben - a kémiai mozgás) az a mozgásforma, amelynél a molekulát alkotó atomok és elektronok mozgásának eredményeképpen a molekula belső strukturája megváltozik, de maguk az atomok nem változnak meg gyökeresen (nem semmisülnek meg és nem alakulnak át kölcsönösen egymásba).

Ha a molekulák belső strukturája alkotórészeik mozgása közben nem bomlik fel, akkor az adott mozgást fizikai mozgásnak, ezen belül pedig

molekuláris-fizikai mozgásnak kell tekintenünk. Ha a folyamat során maguk az atomok semmisülnek meg, más atommá alakulva, vagy különálló "elemi" részecskékre (többek között nukleonokra) esve szét, akkor ezt a folyamatot is fizikai folyamatnak, az adott esetben magfizikai folyamatnak kell tekintenünk. Ilyen módon meglehetősen pontos határvonalat huzhatunk a kémiai mozgásforma és a fizikai mozgásformák között, ha egyidejüleg két ismertetőjelet veszünk tekintetbe: 1. megmarad-e vagy sem az anyagi test molekuláinak belső strukturája és 2. megmaradnak-e vagy sem az adott folyamatban résztvevő atomok.

A kvantummechanikai számitások mint segédeszközök a kémiai kutatásoknál akkor vezetnek eredményre, ha alkalmazásuk során tekintetbe vesszük, hogy az atom belső részei ("csontváza") viszonylagosan stabilak. Mit jelent ez? Azt jelenti, hogy kvantummechanikai számitás esetén már kezdettől fogva kiindulási tételként tekintetbe kell vennünk a kémiai mozgásforma alapvető ismertetőjelét: az atomok mozgása és kölcsönhatása az atomok viszonylagos stabilitása mellett megy végbe, nemcsak az atommag, hanem az elektronok belső héjai is változatlanok maradnak.

Amikor ilyen módon a számitási feladat az adott kémiai kötést alkotó fizikai részecskék számának korlátozása következtében leegyszerüsödik, akkor ezzel tulajdonképpen elismerjük, hogy a részecskék kölcsönhatásai valóban lépcsőzetes jellegüek: a számitásnál egyáltalán nem vesszük tekintetbe (1) a nukleonok fizikai kölcsönhatását a mag belsejében és (2) a mag és a "csontvázat" alkotó elektronok, valamint a "csontvázon" belüli elektronok között fennálló fizikai kölcsönhatásokat. Mindettől el kell vonatkoztatnunk, mint ahogy akkor, amikor arról beszélünk, hogy egy telep egyes épületekből áll, el kell vonatkoztatnunk attól a ténytől, hogy a tégla homokból, az épület pedig téglákból készül.

Magát a kvantummechanika alkalmazásának a lehetőségét is elsősorban a kémia adatai határozzák meg, éspedig az a tény, hogy a kémiai kölcsönhatásokban és a kémiai kötés létrejöttében nem a belső, a "csontvázat" alkotó elektronok, hanem a vegyértékelektronok vesznek részt. Ilyen esetben, amikor a kémia kész utmutatással szolgál arra vonatkozóan, hogy milyen a tanulmányozott kémiai jelenség minőségi oldala, kvantummechanikai számitások utján kifejthetjük a jelenség mennyiségi oldalát, és ez a számitások óriási jelentősége. A kvantummechanika azonban nem képes arra, hogy a kémia helyett a kémiai folyamat minőségi oldalát is meghatározza, minthogy nem rendelkezik olyan megismerési kutatóeljárásokkal, amelyek lehetővé tennék a kémiai mozgás egész specifikumának adekvát tükrözését.

A kvantummechanikának a kémiához, a kémiai mozgáshoz való viszonya némileg emlékeztet a statisztika és a közgazdaságtudomány viszonyára: a jelenség minőségi, gazdasági elemzését a közgazdaságtudomány nyujtja, ha viszont ez nem történt meg előzetesen, akkor semmiféle statisztikai számitással sem oldhatjuk meg helyesen a feladatot, azaz a társadalom

életében lejátszódó valamilyen folyamat fejlődési képének megrajzolását. A minőségi, gazdasági elemzés megtörténte után a statisztika kiszámitja a tanulmányozott gazdasági jelenség vagy folyamat mennyiségi oldalát.

A kvantummechanikának a kémiában (a kvantumkémiában) való alkalmazásánál a kvantummechanika és a kémia viszonyát illetően két véglet figyelhető meg, amely a kémiai mozgásforma és a fizikai mozgásformák közötti valóságos viszony megnemértéséről tanuskodik.

1. Az egyik véglet a kvantummechanika szerepének tulbecsülése, a sajátos kémiai elmélet semmibevevésére, sőt a kémiai mozgásforma mint különleges önálló anyagi mozgásforma létezésének teljes tagadására irányuló kisérletek. Ez a véglet azoknál a fizikusoknál figyelhető meg, akik rosszul ismerik a kémiát, s nem tudják felfogni a kémiai jelenségek egész bonyolultságát a fizikai jelenségekkel szemben.

2. A másik véglet annak tagadása, hogy a kvantummechanikának van jelentősége a kémiában, arra irányuló kisérletek, hogy a kémiai elméletet Butlerov és Mengyelejev korának klasszikus fogalmaira korlátozzák, a legjobb esetben leegyszerüsitett elektronmagyarázatokkal egészitve ki azokat.

A második véglet hivei rosszul ismerik a modern fizikát, és ismeretét nem is tartják szükségesnek a kisérletező kémikus, például a szerveskémiai szintézisekkel foglalkozó kémikus számára. Nem értik, milyen nagy jelentősége van a kémiában a kvantummechanikai számitásoknak, amelyek lehetővé teszik, hogy a kémikusok által minőségi oldaláról már tanulmányozott kémiai jelenségek mennyiségi, fizikai oldalát feltárjuk. Az ilyen megnemértés abból ered, hogy néhány kémikus nem látja, vagy nem tanulmányozza azt a tényt, hogy a kémiai mozgásforma genetikailag az egyszerűbb, a fizikai mozgásformából alakul ki, s hogy ezért a kémiai mozgás fizikai oldalának a kutatása a kémiai mozgás lényegének mélyebb megértését teszi lehetővé.

A mozgásformák általános összefüggése a szervetlen természetben. Most, amikor ilyen részletességgel megvizsgáltuk két mozgásforma, a kémiai és a fizikai mozgásforma összefüggését, felvethetünk egy általánosabb kérdést: az alapvető mozgásformák összefüggésének kérdését a szervetlen (élettelen) természetben. A kozmikus testeket és rendszereket, amelyekkel az asztronómia foglalkozik, nem érintjük, csak bolygónk burkára korlátozódunk. Általánosságban az itt végbemenő mozgásokat geológiai mozgásokként jellemezhetjük.

A geológiai mozgásforma elsősorban a szilárd földkéregre (a litoszférára) vonatkozik, de átfogja a folyékony és a légnemü burkot is (a hidroszférát és az atmoszférát). A geológiai mozgásforma specifikuma éppen az, hogy bolygónk e három szférája között és szféráján belül meghatározott kölcsönhatás áll fenn. Ezek a kölcsönhatások genetikailag az anyag alacsonyabbrendü és egyszerübb mozgásformáiból (a mechanikai, a fizikai és a kémiai mozgásformákból) alakulnak ki ezen mozgásformák sajátos szintéziseként. Ebben a szintézisben a megfelelő faktorok alárendelt szerepet

játszanak, miközben összhatásukkal mind az egész földkéreg, mind egyes részeinek mozgását, változását és fejlődését okozzák. Ide kell sorolnunk a bioszféra hatását is, azonban ezt a kérdést egyelőre félretesszük, minthogy most csak az élettelen természettel foglalkozunk.

Engels példáját követve, aki az egyik mozgásformának a másikba való átmenetét a szervetlen test mind kisebb és kisebb részekre osztásával kapcsolta össze, igy okoskodunk: bolygónk mindhárom felsorolt szféráját egyre kisebb részekre osztjuk. Ennek eredményeképpen minden esetben kilépünk a geológiai mozgásforma kereteiből, s a fizikai, molekuláris mozgás területére jutunk. Különösen a litoszféra esetében lesz ez a folyamat szembetünő. A hidroszféra és az atmoszféra esetében ez a felosztás közvetlenül az anyagi test egyes molekuláinak elkülönítéséhez vezet, mint például a folyadék párolgásának esetében, ami egyes gőzmolekulák képződését eredményezi.

Amikor viszont szilárd geológiai képződményt vetünk alá a felosztás müveletének, akkor a közbeső fokozatokat (például a hegy redőzetét, illetve hegygerincet, az egyes hegyet stb.) elhagyva, először a kőzethez, a kőhöz jutunk el; a további felosztás a kőzet minőségi egységének megsemmisülését eredményezi, az átmeneteket a kőtől (a petrográfia tárgyától) az egyes követ alkotó ásványokhoz és általában az ásványi képződményekhez (az ásványtan tárgyához). A további felosztás azután - ha kristályos testtel van dolgunk - elvezet a kristályrészecskéhez, végül pedig a továbbiakban a fizikai mozgásforma területére jutunk el.

Tegyük fel, hogy ilyen felosztás alkalmával az urán ásványához, az uránszurokérchez jutottunk el, amelyből tiszta uránoxidot választottunk ki. Ezen anyagi test bizonyos mennyiségének részekre osztása elvezet bennünket az anyagi test molekulájához, amely urán- és oxigénatomokat tartalmaz. A további felosztás előidézi a fizikai mozgásformából - amelynek területén eddig tartózkodtunk - a kémiai mozgásformába való átmenetet, azaz más szavakkal kémiai reakciót idéz elő. Ez az első pont, ahol a kémiai mozgásforma a fizikai mozgásformákkal érintkezik.

Ha viszont kezdettől fogva fémurán darabka lett volna a kezünkben, akkor bármilyen változást is idéztünk volna elő a fémurán részecskéinek egymásközötti kölcsönhatásában - például olvadásig hevitjük őket -, továbbra is a fizikai mozgásformák határai között maradtunk volna, és a kémiai mozgásformára csak a felosztás határán tértünk volna át, akkor amikor az egyes különálló atomhoz jutottunk el.

Az uránatom további felosztása fokozatos ionizációjának utján, azaz oly módon, hogy egymásután leszakitjuk mind a 92 elektronját, az urán atommagjához vezet bennünket. Ezzel ismét átléptük volna azt a határt, amely a kémiai mozgásformát a fizikai mozgásformától elválasztja, és az elektronhéj fizikájának, s ennek megfelelően a kvantummechanikai mozgásnak a területére kerültünk volna, amelyet a mikrofizika tanulmányoz.

Az uránmag további felosztása uj tipusu fizikai mozgáshoz, nevezetesen: a magfizikai mozgáshoz vezet, amely spontán módon, pl. mint a rádióaktiv α-bomlás, vagy mint a magnak két részre való hasadása nyilvánul meg. Ez a mozgás is a mikrofizika tárgya. Az uránmag felosztásakor egyes, az uránmag alkotórészét képező nukleonok (neutronok) szabadulnak fel. Végeredményben az anyag egyre kisebb diszkrét képződményeinek (kő, molekula, atom, az elektronhéj elektronjai és a mag, nukleon) és az ennek megfelelő anyagi mozgásformáknak (geológiai, molekuláris-fizikai, kémiai, szubatomfizikai mozgásforma) egymásutáni sora alakul ki.

Az egymást követő mozgásformáknak és hordozóiknak (zárójelben feltüntetve) ez a sora a szervetlen természetben sematikusan igy ábrázolható:

Szubatomikus mozgás, fizikai (magok, elektronok és más részecskék)	Atom-mozgás, kémiai (atomok)	Molekuláris mozgás, fizikai (molekulák, az anyag halmazállapotai)	Geológiai mozgás, (ásványok, kövek, bonyolultabb geológiai képződmények)

A makro- és mikromechanikai mozgás helye az anyagi mozgásformák általános sorában. Mint már mondottuk, a XIX. században a makromechanikai mozgást tekintették a legegyszerübb mozgásformának, amelynek hordozói a mechanikai tömegek (égitestek és földi tömegek). Ugy tünik azonban, mintha a szervetlen természet mozgásformáinak imént vizsgált sorában e mozgásforma számára nem lenne hely. Igaz, azt mondhatnánk, hogy a nagy testek, például a kő mint valamilyen egész test, csupán mechanikai mozgást végeznek, hogy a kő feldarabolása abból a célból, hogy kiválasszuk belőle az egyes ásványokat és kristályokat, szintén mechanikai mozgások (például kalapácsütések) segitségével történt. Mindez azonban a folyamatnak csak egyik, tisztán külső oldalát alkotja.

A mechanikai mozgásforma olyan mozgásforma, amely a makrotestek mozgásának külső oldalát tükrözi. Éppen ezért ez a mozgás egyaránt jellemző valamennyi makrotestre, az élettelenre (kőre) is, és az élőre (növényi és állati szervezetre) is. Mig a mozgásformák általános sorát, ebben a vonatkozásban Engels nyomdokain haladva, a ma ismert legegyszerübb mozgásformától kiindulva az anyag meghatározott fajtáival kapcsoljuk össze, addig a mechanikai mozgást illetően másképpen járunk el: valamennyi makrotest összegzett és rendkivül bonyolult mozgásának csak egyik, külső oldalát vesszük tekintetbe; eközben elvonatkoztatunk az adott anyagi test (az adott mozgás hordozója) mozgásának minden más specifikumától, belső, minőségi sajátosságaitól; ebben a vonatkozásban a mechanikai mozgásformát ahhoz hasonlóan emeljük ki, ahogy a matematikában kiemeljük a természeti dolgok és jelenségek mennyiségi oldalát.

A mechanikai mozgásformához (ezt a terminust mindenütt a makromechanikai mozgás értelmében használjuk) az első absztrakció eredményeképpen jutunk el ugy, hogy elvonatkoztatunk a mozgó test minőségi jellemzésétől, belső természetétől. Igy például kizárólag a mozgás tér- és időbeli karakterisztikáját (a test térbeli helyváltoztatását az időben) és tömegét vesszük tekintetbe. Ebben az esetben a mechanikai mozgás tanulmányozásának konkrétabb területére jutunk, a dinamika területére. Ugyanebben az irányban azonban, az egyre nagyobb mértékü absztrakció irányában haladva, elvonatkoztathatunk a test tömegétől is, és ebben az esetben a dinamika területéről a mechanika absztraktabb területére, - a kinematika területére megyünk át, amely csak a "geometriáját" adja a mozgásnak. Azonban ebben az elszegényesitett formában is még mindig a valóságos mechanikai mozgással mint sajátos mozgásformával van dolgunk, amely valamennyi makrotest reális mozgásának reális mozzanatát alkotja.

Ha azonban ugyanebben az irányban haladunk tovább, a reális fizikai mozgás egyes oldalaitól való mind magasabbfoku absztrakció (elvonatkoztatás) irányában, akkor nemcsak a test tömegétől vonatkoztathatunk el, henem az időtől is, mint létezési formától, és kizárólagosan vizsgálhatjuk a létezés térformáját: ebben az esetben a mechanikai mozgás eredménye egyedül a térbeli, geometriai oldalával áll előttünk. Ekkor egyszerre átlépünk a mechanika, nevezetesen pedig a kinematika területéről a matematika, nevezetesen pedig a geometria területére, amely a matematika legkonkrétabb ága. Egyuttal átlépünk a bár absztraktan felfogott, mégis reális anyagi mozgásformák tanulmányozásának területéről a mozgó és kölcsönhatásban álló testek térbeli és mennyiségi viszonyai tanulmányozásának területére.

A matematika területén ujabb absztrakciókat hajthatunk végre, amelyeknek eredménye egyre távolabb lesz a természetben lejátszódó konkrét, minőségileg sokféle mozgástól. Amig az időtől elvonatkoztatva a kinematika területéről a geometria területére lépünk át, addig a további, ezuttal már a térbeli létezés térformájától való elvonatkoztatás a geometria és a topológia területéről az algebra, az analizis, a számelmélet területére vezet, azaz arra a területre, ahol a dolgok és jelenségek tisztán mennyiségi viszonyait tanulmányozzuk. Ha ugyanebben az irányban folytatjuk a további absztrakciókat, akkor először a matematikai logika területére, majd ezen keresztül az általános (formális) logika területére jutunk.

Ilyen módon a mechanikai mozgásforma és az egyes természettudományok által tanulmányozott többi mozgásforma viszonyát ma nem ugy határozzuk meg, ahogyan a XIX. században, mint az alacsonyabbrendü, fejletlen mozgásforma viszonyát a magasabbrendü, fejlett mozgásformákhoz, hanem mint a mozgás absztraktan kiemelt oldalának és az ezt az absztraktan kiemelt oldalt is magában foglaló konkrét mozgásformáknak a viszonyát.

Ehhez hasonlóan a kvantummechanika, illetve mikromechanika analóg szerepet játszik az anyag mikrorészecskéi és minőségi sajátosságukat ki-

lejező konkrét mozgásuk viszonylatában: a mikrofolyamatoknak szintén csak egyik oldalát tükrözi, s közben nem az egyes anyagfajták és mozgásformák specifikumát veszi számításba, hanem általában a mikrorészecskék egész területének specifikumát, szemben a makrotestek területével.

Mig a szilárd makrotest ugy viselkedik, mint teljesen meghatározott térbeli határokkal rendelkező diszkrét képződmény, addig az anyag mikrorészecskéje belsőleg ellentmondásos képződmény, amely egyesiti magában mind a részecske, mind a hullám tulajdonságait, azaz ellentétek - a folytonosság és a megszakitottság - egységeként jelenik meg.

A makro- és a mikromechanikai mozgásformáknak a többi mozgásformákkal való kölcsönös viszonyát az élettelen természetben sematikusan a következőképpen ábrázolhatjuk (a pontozott vonal az absztraktan kiemelt mechanikai mozgásformát különiti el; zárójelben a megfelelő mozgásformák anyagi hordozóira mutatunk rá):

Kvantummechanikai mozgás (mikrorészecskék)		Makromechanikai mozgás (makrotestek)	
Szubatomfizikai mozgás (magok, elektronok),	Kémiai mozgás (atomok),	Molekuláris fizikai mozgás (molekulák az anyagi testek halmazállapotai).	Geológiai mozgás (ásványok, kövek),

A biológiai mozgásforma összefüggése a fizikai mozgásformákkal és a kémiai mozgásformával. A biológiai mozgásforma, valamint a fizikai és a kémiai mozgásformák összefüggésével kapcsolatos, még a XIX. században kialakult nézetek továbbfejlődtek, modern értelmezést nyertek. Egyuttal sok uj adat birtokába is jutottunk, ami lehetővé teszi, hogy e mozgásformának a fizikai és a kémiai mozgásformákkal való összefüggését és e mozgásforma specifikumát konkrétebben és mélyebben tárjuk fel. Nem tartjuk feladatunknak, hogy teljesen kimeritsük ezt a problémát, csupán néhány, a bennünket érdeklő problémakörre vonatkozó általános tételre szoritkozunk.

Mindenekelőtt azt kell kiemelnünk, hogy a kémiai és a biológiai mozgásformák kölcsönös kapcsolatát és átmeneteit feltáró biokémia hatalmas sikereinek következtében egyre alaposabban és konkrétebben támaszthatjuk alá az élet kémiai eredetének gondolatát. (A. I. Oparin hipotézise), azt a gondolatot, hogy elvileg lehetséges az élő fehérje szintézise, következésképpen fennáll annak a lehetősége is, hogy idővel gyakorlatilag megvalósithatjuk a mesterséges átmenetet az élettelenről az élőre. Egyrészt az élő organizmusban lejátszódó kémiai és fiziko-kémiai folyamatok tanulmányozása, másrészt a mind mélyebb behatolás a fehérjeszerü anyagi testek

strukturájába lehetővé teszik, hogy megismerjük az anyag kémiai (alacsonyabbrendü) és biológiai (magasabbrendü) mozgásformája közötti genetikai és strukturális kapcsolatokat és összefüggéseket.

Továbbá maga a biológiai mozgásforma fejlődési folyamata is részletesebben, konkrétebben tárul fel, elsősorban a sejtelmélet sikereinek következtében, amely megmutatja, hogy az élő fehérjétől a fejlődés nem közvetlenül vezetett az összetett organizmushoz, hanem fokozatosan: kezdetben sejteknek kellett keletkezniök, később pedig ezeknek a sejteknek a kölcsönhatása hozta létre a soksejtü organizmust.

A micsurini tanitásnak óriási elvi és gyakorlati jelentősége van a kémiai és a biológiai mozgásformák közötti kölcsönös genetikai és strukturális kapcsolatok megvilágitásánál. A micsurini tanitás egyik sarkköve a külső és a belső megbonthatatlan egységéről szóló tétel, az a tétel, hogy az organizmus megbonthatatlan egységben van az őt körülvevő anyagi környezettel, szakadatlan kölcsönhatásban áll vele (anyagcsere, energiakicserélődés). Az élettevékenység folyamatának és azoknak az anyagi feltételeknek az egysége, amelyek között az élettevékenység lejátszódik, nemcsak mint a belső és a külső egysége jelenik meg, amely magának az életfolyamatnak a lényegét tárja fel, hanem egyuttal mint a szervetlen természetben végbemenő külső fizikai és kémiai mozgásoknak és ugyanezen mozgások olyan átalakult formájának egysége is, amikor azok a magasabbrendü biológiai mozgásformának vannak alávetve, amelybe az anyagcsere alkalmával átmennek, és amely azok magasabbfoku szintézisét képviseli.

Az élő természet tanulmányozása a maga egészében, az élettelen természettel való kapcsolatában, valamint az élettelen természet tanulmányozása a szerves világ rá gyakorolt összhatásának szempontjából lehetővé teszi, hogy ne csak az "organizmus" és a "kemizmus" összefüggését határozzuk meg (annak a kérdésnek az eldöntésénél, hogyan keletkezett az élet a szervetlen természetből), hanem az egész bioszférának a földkéreg többi szféráival (az atmoszférával, a hidroszférával és a litoszférával) való összefüggését is. Ez utóbbit tanulmányozza V. I. Vernadszkij biokémiai iskolája.

A természeti mozgásformák e kérdésével kapcsolatban a biológiai és a mezőgazdasági gyakorlat szempontjából nagy jelentőségü annak kutatása, hogy milyen összefüggés van a biológiai folyamat (az organizmus fejlődése) és az olyan fizikai tényezők hatása között, mint a hő és a fény.

A modern biológia összes felsorolt és sok más tudományos eredménye lehetővé teszi, hogy az élő természetet a különböző mozgásformák egymásközötti kölcsönhatásának, a földkéreg különböző szféráinak és egyidejüleg a különböző élő organizmusoknak és ezek egész csoportjainak (fajainak) és társulásainak szempontjából vizsgáljuk.

A XX. században az élet lényegének, valamint a fizikai és kémiai mozgásokkal való kölcsönös kapcsolatainak értelmezésével összefüggő hibás koncepciók ugyanabban a két irányban alakultak, mint a XIX. század-

ban: 1. az élet kémiára és fizikára, részben a kvantummechanikára való "visszavezetése" (például E. Schrödingernél); 2. a biológiai mozgásformának a fizikától és a kémiától való elszakítása. Ezzel kapcsolatban "különleges", abszolut specifikus biológiai tényezőket agyalnak ki, amelyeknek állitólag semmiféle kapcsolatuk sincs a fizikai és kémiai mozgásokkal.

A metafizika mindkét esetben idealizmushoz vezet, az idealizmus gnoszeológiai gyökere, illetőleg forrása. Igy a legcsekélyebb szakadás az élő és az élettelen között, az a kisérlet, hogy az élő specifikumát olyan jelenségek kategóriájába sorolják, amelyeknek abszolut semmiféle - sem strukturális, sem genetikai - kapcsolataik nincsenek az alacsonyabbrendü mozgásformákkal (a kémiai mozgásformával, a fizikai mozgásformákkal stb.), könnyen elvezet a vitalizmus koncepciójának ujjászületéséhez, illetőleg továbbéléséhez (a "neovitalizmushoz"). Schrödinger példáján láthatjuk, hogy lényegében ugyanilyen idealista következtetésekre vezet a mechanisztikus szemléletmód modern formája is, amely arra törekszik, hogy az élet lényegét a kvantummechanikára "vezesse vissza".

A modern természettudományokban a biológiai mozgás természetének kérdése elvileg éppen ugy áll, mint a mult században. Az élet az anyag valamennyi alacsonyabbrendü és egyszerübb mozgásformájának bonyolult, magasrendü szintézise, ami az anyagcsere döntő szerepének elismerésében jut kifejezésre. Annak elismerésében, hogy az élet lényeges ismertetőjele a környezet és az organizmus egysége.

Az élő testben azonban anyagi vonatkozásban az egymással minőségileg sajátos, bonyolult módon kölcsönhatásban álló anyagi részecskéken kivül - molekulákon és atomokon, tehát azok magjain és elektronjain - semmi sincsen. Ezekkel vannak kapcsolatban az élő organizmusban ható fizikai és kémiai mozgásformák.

Az egyszerübb, alacsonyabbrendü mozgásformák csak mellékes, az anyag magasabbrendü - biológiai - mozgásformájának alárendelt mozgásformaként vannak jelen az élő testben, azaz csak magasabbrendü szintézisükön belül, amelybe már csak mintegy " lefokozott módon" tartoznak bele. Ez a körülmény azonban a legcsekélyebb mértékben sem kisebbiti annak a ténynek az óriási jelentőségét, hogy az élet lényegének megértéséhez mindazon mozgásformák (közöttük a kvantummechanikai mozgásforma) mindenoldalu és mélyreható tanulmányozása szükséges, amelyek az élő testben hatnak. Csak ezen az uton tárhatjuk fel teljes mértékben mindazokat a strukturális és genetikai kapcsolatokat, amelyek a biológiai mozgásforma és a többi természeti mozgásformák, mindenekelőtt a kémiai és fizikai mozgásformák között fennállnak.

Abból a körülményből azonban, hogy az élő testben az anyag egymással és a külső környezet részecskéivel kölcsönhatásban álló mikrorészecskéin kivül semmi sincsen, egyáltalában nem következik az, hogy az élő "visszavezethető" lenne ezekre a mikrorészecskékre, hogy ezen mikrorészecskék tulajdonságai, törvényszerüségei, specifikumai kimeritenék az élőt. Ha ez

igy lenne, akkor az élő lényegét megérthetnénk az egyes molekulákból, atomokból, elektronokból stb., azaz az élőnek az őt alkotó legkisebb fizikai és kémiai részecskékre való felosztásából kiindulva is. Sőt, az élő lényege és specifikuma ezen részecskéknek éppen magasabbtipusu kölcsönhatásában rejlik, amely kölcsönhatás azonnal meg is semmisül, amint az élőtől mint valami minőségileg különös, belső egységtől az anyag azon különálló részecskéihez térünk át, amelyek az élettevékenység folyamatában résztvesznek.

Az a tény, hogy az élőt élettelenre, a fizikai és a kémiai mozgásformákra lehetetlen "visszavezetni", oly irányu próbálkozásokat hozott felszinre, hogy kialakitsanak valami "oszthatatlanság" fogalmat, amely állitólag kifejezésre juttatja az organizmus egységét, a kemizmustól és a mechanizmustól való minőségi különbözőségét. Igy alakult ki például a "holizmusnak" nevezett idealista felfogás (Smuts), amely az organizmus oszthatatlanságának abszolutizálására törekedett, továbbá arra, hogy az organizmust különleges, nem-anyagi principiummá változtassa. Ugyanilyen a Driesch-féle "entelecheia" fogalom is (neovitalizmus), amellyel az élet bizonyos nem-anyagi principiumát szándékoztak kifejezni.

Az élettevékenység különböző anyagi objektumai, oldalai, illetőleg tényezői kölcsönhatásának elszakitása nemcsak hogy elkerülhetetlenül elvezet magának az adott folyamatról alkotott elképzelésnek az eltorzitásához, hanem lehetőséget ad az idealizmus javát szolgáló gnoszeológiai következtetések levonására is. Ezért itt nem szoritkozhatunk csupán a metafizika (illetőleg ennek részleges megjelenési formája - a mechanikus szemléletmód) kritikájára, hanem a kritikát az elkövetett torzitásokból levont gnoszeológiai következtetések elvetéséig kell vinnünk.

A továbbiakban rámutatunk arra, mennyire fontos tekintetbe vennünk a biológiai mozgásforma, valamint a kémiai és a fizikai mozgásformák kapcsolatát.

A modern biológia, biokémia, biofizika, biogeokémia és más tudományok sikerei lehetővé tették a mai biológusoknak, hogy megerősitsék Darwin alapvető eszméit a létért folyó küzdelemről, amelynek fogalmába beletartozik az organizmusok között, fejlődésük fizikai, kémiai és egyéb feltételeiért folyó harc is, amely feltételek nélkül normális élettevékenység nincsen. [7]

---

7) Magától értetődik, hogy a létért folyó küzdelem fogalmát nem szabad csupán az organizmusok tulnépesedettségének fogalmára korlátozni. Minthogy azonban egy és ugyanazon faj egyedei számára lokálisan (azaz a tér egyes részein és egyes időszakokban) kialakulhat a viszonylagos tulnépesedés állapota, mi éppen ezt az esetet fogjuk megvizsgálni a továbbiakban. Nézetünk szerint a kérdés ilyen feltevésében semmiféle sajátos malthuziánus vonás nincs.

Ez azzal magyarázható, hogy valamennyi élő legjellemzőbb ismertetőjegye - az anyagcsere - feltételezi a környezet és az organizmus elszakithatatlan kapcsolatát és egységét. Ezen egység elismerése a modern biológiában a micsurini materialista tanitás sarkköve. Meghatározott organizmusok (például a növényi organizmusok többsége) számára ez az egység az anyag fizikai, kémiai és más mozgásformáinak - amelyek az adott esetben a környezet, azaz az élettevékenység anyagi feltételei - és a biológiai mozgásformának - amelyet maguk ezek az organizmusok képviselnek - a kapcsolata. (Minket jelenleg éppen ez az eset, illetve a környezet és az organizmus egységének ezen oldala érdekel, minthogy témánk az anyag mozgásformáinak összefüggése a természetben.) Az asszimiláció (éppen ugy, mint a disszimiláció) folyamatai, amelyek az élő organizmusban játszódnak le, az ilyen esetben azt jelentik, hogy az organizmus megszerzi külső, anyagi létfeltételeit, következésképpen - a vizsgált esetben - átalakitja a fizikai (például fény, hő), kémiai (például táplálék, nedvesség, levegő) mozgásokat és ezek anyagi hordozóit biológiai mozgássá s ennek hordozóivá. Ez pedig nem más, mint a fizikai, kémiai és biológiai mozgásforma általános összefüggésének konkrét megjelense a természetben.

A fajon belüli "harcnak" mint egy faj egyedeinek a fizikai, kémiai és más életfeltételeiért folytatott harcának tagadása lényegében - ugy vélem - ahhoz vezet, hogy ismert módon elszakitjuk a biológiai mozgásformát az anyag alacsonyabbrendü mozgásformáitól, amelyekkel elszakithatatlan kapcsolatban áll. Például ahelyett, hogy egy adott egyed pusztulásának (biológiai jelenség) meghatározott, teljesen konkrét esetét, mondjuk a nedvesség (kémiai tényező) vagy fény (fizikai tényező) hiányával magyaráznánk, mivel ezeket ugyanennek a fajnak más, erősebb, életképesebb egyedei használták fel, tiszta biológiai megfontolásként azt a mesterséges és rendkivül hipotetikus feltevést vezetnénk be, hogy ennek az egyednek az "önmegsemmisitése" megy végbe (a faj virágzásának érdekében). Ennek eredményeképpen az adott biológiai jelenséget már nem vizsgálhatjuk a fizikai-kémiai tényezőkkel való kapcsolatának oldaláról, azaz a biológiai mozgásformát nem vizsgálhatjuk a fizikai és kémiai mozgásformákkal való kapcsolatában.

A fent emlitett feltevések és logikai következményeik nem egyeznek meg a micsurini biológia kiinduló tételeivel, amelyek szerint a felmerülő tudományos feladatok megoldását a környezet és az organizmus egységében, egymásközötti kölcsönhatásukban, tehát az anyag valamennyi mozgásformájának, mindenekelőtt a biológiainak a fizikaiakkal és a kémiaival való egységében és kölcsönös kapcsolatában kell megtalálnunk. A helyes megoldást itt csak a micsurini biológia alapvető tételeinek segitségével találhatjuk meg, amelyek a környezet és az organizmus egységéből indulnak ki; fel kell tárnunk tehát a valóságos összefüggést egyrészt a biológiai mozgásforma, másrészt pedig a fizikai és a kémiai mozgásformák között.

Ahhoz, hogy a természeti mozgásformák összefüggésének általános problémájáról folyó vitát határozottabbá tehessük, alkalmassá arra, hogy

valamilyen megoldáshoz vezessen, nemcsak a természettudományok részletkérdéseiről szóló vitával kell összekapcsolnunk, hanem meg kell mutatnunk, hogyan függ a részletkérdések megfelelő megoldása az általános probléma ilyen vagy olyan megoldásától is. Ezáltal áthidaljuk a gyakran megfigyelhető szakadékot a között, amit az általános probléma megfogalmazásánál szavakban kimondanak, és a között, amit valójában alkalmaznak a konkrét fizikai, kémiai és biológiai problémák tárgyalásánál. Ezért célszerűnek tartom az adott esetben is, hogy a kérdést konkrétebben fogalmazzuk meg. Például a tér (mondjuk a Föld) meghatározott részére kerül egy és ugyanazon faj néhány egyedének csirája, mégpedig olyan mennyiségben, ami nyilvánvalóan több annál, mint amennyi itt ezekből az egyedekből kifejlett állapotban létezhet. Felvetődik a kérdés: miért nem fejlődik és miért hal el közülük néhány egyed és miért éppen az egyik és nem a másik?

Ha a biológiai mozgásformát a fizikai és kémiai mozgásformákkal elszakithatatlan kapcsolatban vizsgáljuk, akkor a felelet egyszerü, világos, szigoruan kauzális jellegü lesz, a darwini determinizmus szellemében, amely megdöntötte a régi teleológiát. Annak eredményeképpen, hogy a nedvesség, a fény, a levegő, a táplálék, a terület stb. nem elegendőek valamennyi egyed számára, amelyek csirái az adott területre kerültek, az ilyen vagy olyan külső - fizikai vagy kémiai - tényező hiánya miatt az adott faj egyedei közül csak a legéletképesebbek maradnak meg. A kevésbé életképesek nem tudnak elegendő mennyiségü fényt, levegőt, nedvességet stb. biztositani maguknak, s mivel kevésbé életképesek, elpusztulnak. Végeredményben létrejön a természetes kiválasztódás. Ha másképpen itéljük meg, elkerülhetetlenül a kérdés régi teleológiai szellemü, hibás Lamarckféle értelmezéséhez térünk vissza. Csak akkor adhatunk feleletet ezekre a kérdésekre, ha tekintetbe vesszük a biológiai mozgásforma összefüggését a többi, alacsonyabbrendü, a szervetlen természetet alkotó anyagi mozgásformákkal.

A továbbiakban az anyagi mozgásformák összefüggésének általános kérdésével kapcsolatban (és csak ebben a kapcsolatban) érinteni fogjuk az átöröklés problémájának néhány vitás kérdését. Nem tüzzük ki azonban célul, hogy a kérdésre egészében, vagy akár csak fő vonalaiban is, választ adjunk. Ez a kérdés minket kizárólag azért érdekel, mert különböző megoldási kisérleteinek keretében különféle nézetek tükröződtek a biológiai, valamint az alacsonyabbrendü anyagi mozgásformák összefüggését illetően.

Mint ismeretes, az önálló, örök, változatlan, halhatatlan átöröklési anyagnak (a "csiraplazmának") mint az átöröklés egyetlen hordozójának létezéséről szóló koncepció, eredeti formájában azon alapult, hogy tagadták az átöröklés tulajdonságának az egész organizmussal, annak szómájával való, a szómán keresztül pedig általában az élet anyagi feltételeivel való kapcsolatát (Weismann). Ez kétségtelenül metafizikus s egyuttal egyenesen idealizmushoz vezető koncepció volt. A vitalizmushoz hasonlóan a biológiai mozgásforma specifikus megjelenési formái közül az egyiket (az átöröklést)

az alacsonyabbrendü mozgásformáktól abszolut módon elszakitotta, holott a valóságban ezek a mozgásformák az élő organizmusra állandó hatást gyakorolnak kivülről, az anyagi környezet oldaláról, amelyben az organizmus él, s amellyel elszakithatatlanul össze van kapcsolva.

Azok a közvetlen kisérletek, amelyeket maguk az ugynevezett formális genetika képviselői végeztek (az ivarsejtek besugárzása ultraibolya és röntgen-sugarakkal mesterséges mutációk előidézése céljából) lényegében megcáfolták az átöröklési anyagra mint olyanra vonatkozó kezdeti nézeteket, amely szerint az egy abszolut autonóm, a külső fizikai tényezőktől független valami. Micsurin még jobb cáfolatát adta ennek.

Weismann és Morgan követőinek az volt a hibájuk, hogy bevezették a misztikus génnek mint az átöröklés egyedi mutatójának fogalmát, s az egész problémát a gének kombinatorikájára vezették vissza.

Nézetem szerint, Weismann néhány ellenfele pontatlanul jár el akkor, amikor az emlitett koncepciót cáfolva, vele együtt általában elveti az átöröklés specifikus, anyagi hordozójának fogalmát, azaz az olyan anyagi képződmények fogalmát, amelyekben lényegében lokalizálódik (összpontosul) az élő testnek ez a képessége, ha nem is meriti ki azt.

El kell ismernünk, hogy az átöröklés tulajdonsága nemcsak az egyes ivarsejtekben összpontosul, hanem ilyen vagy olyan mértékben az organizmus többi sejtjeinek is jellemző sajátossága, amit a vegetativ hibridizáció ténye bizonyit. Ebből azonban nem szabad elhamarkodott következtetéseket levonnunk arra vonatkozóan, hogy a magasabbrendü organizmusoknál a szervek egyáltalában nem specializálódtak, és hogy a magasabbrendü organizmusok valamennyi sejtje egyenlő mértékben képes az átöröklés tulajdonságának realizálására.

Ezzel szoros kapcsolatban áll az a kérdés, amely közvetlenül az anyagi mozgásformák összefüggésének problémájára vonatkozik, mindenekelőtt arra, hogy milyen összefüggés áll fenn egyrészt a biológiai mozgásforma, másrészt a fizikai és kémiai mozgásformák között. Ma már bizonyitottnak tekinthetjük azt a tételt, hogy az átöröklésnek, mint valamennyi élő közös sajátosságának, van anyagi hordozója. Azonnal nézeteltérések keletkeznek, azonban a materialista biológusok között, mihelyt kisérleteket tesznek arra, hogy konkréten megvilágitsák, milyen módon rögződik az átöröklés a maga anyagi hordozójában, mi ennek a rögződésnek a belső "mechanizmusa".

Ha a biológiai, kémiai és fizikai mozgásformák egységének és kölcsönös kapcsolatának elismeréséből indulunk ki, akkor el kell ismernünk azt is, hogy az organizmusban végbemenő minden biológiai változásnak tükröződnie kell az adott organizmus anyagát alkotó bizonyos molekulák strukturájában és csoportosulásában, tekintet nélkül arra, hogy az ivarsejtek anyagáról vagy más, az átöröklés tulajdonságával rendelkező (például a vegetativ hibridizációban résztvevő) sejt anyagáról van-e szó. Ahhoz hasonlóan, ahogy a fehérje (az élet általános anyagi hordozója) kémiai strukturájával

és fizikai állapotával (labilitásával, mozgékonyságával, kémiai kötéseinek változásával stb.) kifejezi a szerves anyagcserére, azaz a külső környezettel való szakadatlan kölcsönhatásra való képességét, ugy az átöröklés tulajdonságának is mint biológiai tulajdonságnak, önálló fizikai-kémiai kifejeződéssel kell rendelkeznie, ha nem is vezethető arra vissza. Igy, ha külső (fizikai, kémiai és más) tényezők hatására megváltozik az organizmus átöröklési tulajdonsága, akkor változásának adekvát kifejezésre kell jutnia bizonyos részecskék (az adott szervezet átöröklési tulajdonságát megvalósító folyamatban anyagi képződményként résztvevő test részecskéi) kémiai és fizikai szerkezetének megváltozásában is.

Innen adódik az a feladat, hogy meg kell találnunk és meg kell vizsgálnunk az átöröklésnek mint biológiai jelenségnek fizikai-kémiai oldalát, fel kell tárnunk az átöröklés belső "mechanizmusát", nemcsak abban az értelemben, hogy például megvilágitjuk a megtermékenyités folyamatának, s az ivarsejt azt követő osztódási folyamatának részleteit, hanem abban az értelemben is, hogy tanulmányozzuk az ilyenfajta folyamatok, valamint a növények vegetativ hibridizációja folyamatának fizikai-kémiai oldalait.

Ez a módszer közvetlenül adódik valamennyi természeti mozgásforma, mindenekelőtt a biológiai, kémiai és fizikai mozgásforma közötti kapcsolat és egység elismeréséből, ez pedig szorosan kapcsolódik a környezet és az organizmus elszakithatatlanságáról szóló micsurini tanhoz. Ezért lenne helytelen kidobni a tudományból a formális genetika régi hibáival együtt magát a kérdésfeltevést is az átöröklés mint egy specifikusan biológiai jelenség fizikai-kémiai oldaláról, és azokról az anyagi testekről, amelyek belső, fizikai-kémiai strukturájukkal ezen tulajdonság sajátosságait tükrözik.

Van olyan nézet, mely szerint a genetika tudománytalan elmélete és tudományos elmélete között az a különbség, hogy az előbbi összekapcsolja az átöröklést valamiféle speciális anyagi hordozókkal és általában az anyagi test fizikai-kémiai strukturájával, az utóbbi pedig nem. Ez a nézet - szerintem - helytelen.

A valóságos különbséget - nézetem szerint - egyáltalában nem itt kell keresnünk. A különbség az, hogy mig a tudományos elmélet az organizmus és a környezet egységéből, tehát a jelenségek biológiai és fizikai-kémiai oldalának elszakithatatlanságából indul ki, elismeri a külső anyagi feltételek hatását az átöröklésre (mind a szómán keresztül, mind pedig közvetlen hatásukat az ivarsejtekre), addig a tudománytalan elmélet nem veszi tudomásul, vagy teljesen tagadja az ilyen kapcsolatot az átöröklés mint biológiai tulajdonság és a külső feltételek között; vagy csak abban az esetben ismeri el hatásukat, amikor az közvetlenül az ivarsejtekre irányul (röntgen-sugarak, radioaktiv-sugárzás), nem pedig a szómán keresztül hat. Minthogy pedig az organizmussal szembenálló külső környezet mindenekelőtt fizikai (energia) és kémiai (anyagi test) tényezők formájában nyilvánul meg, ezért az átöröklés

elszakitása a környezettől, az élettevékenység anyagi feltételeitől mindenekelőtt a jelenség biológiai oldalának, illetve lényegének a jelenség fizikai-kémiai oldalától való elszakitását eredményezi.

Ha a számára meghatározott hatást gyakorló külső feltételek (például olyan fizikai-kémiai tényezők, mint a hőmérséklet, a fény, a nedvesség stb.) a szómában, a szóma tulajdonságaiban és képességeiben bizonyos változásokat idéznek elő, akkor ezek a változások az adott organizmuson belül nemcsak tisztán biológiai változások, hanem fizikai-kémiai változások is, amelyek a szóban forgó változásokat előidézték. Például megváltozhat a fehérjék vagy komponenseik strukturája, ezáltal pedig, ha az adott anyagi testek részt vesznek az átöröklésben, akkor a külső, fizikai-kémiai tényezők okozta változások az átöröklés által megszilárdulhatnak a szómában és átkerülhetnek a következő nemzedékekbe.

A weismannizmus ismert koncepciójának metafizikus volta és agnoszticizmusa éppen abban áll, hogy feltételezi a kiagyalt "átöröklési anyag" abszolut elszigeteltségét a külső hatásoktól, azaz az átöröklési jelenség biológiai oldalának, illetőleg lényegének az átöröklés reális fizikai-kémiai oldalaitól való abszolut elszigeteltségét. Ez azonban nem jogosit fel bennünket arra, hogy az átöröklés fizikai-kémiai oldala tanulmányozásának tudományos módszerét azonositsuk az ilyen hazug nézetekkel pusztán azon az "alapon", hogy a maga idejében Weismann "átöröklési anyagról" beszélt, most pedig a kutatások az átöröklés anyagi, fizikai-kémiai oldalát tanulmányozzák.

Magától értetődik, hogy az élő organizmusok anyagainak, s ezen belül az ivarsejtek anyagainak fizikai-kémiai felépitése nem meriti ki magának az átöröklési tulajdonságnak a lényegét és biológiai specifikumát, hanem csak azt mutatja meg, hogy ez a tulajdonság azon egyszerübb anyagi mozgásformák kölcsönhatásában és kölcsönös kapcsolatában is megnyilvánul, amelyek itt már csak mellékmozgásformákként szerepelnek.

Ahhoz, hogy az adott jelenség lényegét és specifikumát feltárjuk, ugy kell azt vizsgálnunk, mint biológiai jelenséget, amelynek van ugyan fizikai-kémiai alapja, illetve oldala is, azonban nem vezethető vissza erre az oldalára. Ez egyebek között azt jelenti, hogy az átöröklés specifikumának feltárásához a jelenséget nemcsak a biológiai és más alacsonyabbrendü anyagi mozgásformák között a jelenségben fennálló struktuális kapcsolatok oldaláról, hanem a teljes egészében vett organizmus tulajdonságainak oldaláról is meg kell közelitenünk. Tekintetbe kell vennünk azonban az organizmus élettevékenységében résztvevő összes (kémiai és fizikai) mozgások kölcsönhatását is, méghozzá a jelenséget környező anyagi életfeltételekkel való kölcsönös kapcsolatukban, s a strukturális módszer alkalmazása egymagában egyáltalában nem elegendő. Mindenekelőtt a genetikai, vagy jobban mondva az adott esetben történeti módszerre van szükség, amely az élő világ egész hosszantartó evolucióját tekintetbe veszi, keletkezésének pillanatától kezdve egészen a mai napig. Mindezen momentumok összessé-

gének tekintetbe vétele eredményezi azt, amit biológiai analizisnek nevezünk: fizikai és kémiai adatokra támaszkodunk, de a biológiai jelenségeket nem vezetjük vissza azokra.

Az átöröklés problémájával kapcsolatban még fokozottabban alkalmazható az, amit Engels a gondolkodásról mondott; valamikor kisérleti uton kétségtelenül "vissza fogjuk vezetni" a gondolkodást az agyban lejátszódó molekuláris és kémiai mozgásokra (azaz ábrázolni fogjuk az adott folyamatot fizikai-kémiai oldaláról): de - kérdi Engels -, vajon ezáltal kimeritjük-e a gondolkodás lényegét?

Igy az átöröklés lényege sem merül ki a molekuláris és fizikai mozgásban, ha egyes tudósok ezt is állitják.

Néhány megjegyzés a mechanikus szemléletmód modern formájáról.

A mechanikus szemléletmód általános jellemvonásai, melyekről fentebb beszéltünk, a modern természettudományokban is jellemzik ezt az irányzatot. Akárcsak a multban, ma is a természettudományok egyes területein alakul ki, különösen akkor, amikor ezek a területek éppencsak, hogy keletkezőben vannak, s azt a reményt keltik, hogy a természeti jelenségek korábban még homályban levő oldalait megvilágitják. A mechanikus szemléletmód most is, akárcsak korábban, a modern természettudományok hatalmas sikereinek mintegy az árnyoldala: azzal kapcsolatos, hogy a vizsgált jelenségek ujonnan feltárt oldalának jelentőségét eltulozzák, sőt abszolutizálják, s eközben megkisérlik, hogy a jelenségek ujonnan feltárt oldalát azonositsák magával a lényeggel akkor is, ha az nem meriti ki a lényeget.

Azokkal a kisérletekkel kapcsolatban, amelyek a kémiát a kvantummechanikára akarják "visszavezetni", már megmutattuk ezeknek a velejéig mechanikus tendenciáknak a lényegét. Ezek a tendenciák akkor keletkeznek, amikor felcsillan a remény, hogy egyedül a kvantummechanika tételeinek segitségével nemcsak azokat az elemi fizikai folyamatokat értelmezhetjük, amelyek a kémiai kölcsönhatáson belül, a kémiai kötések képződésekor stb. lejátszódnak, hanem a kémiai jelenségeket általában is. Természetesen a kémiai jelenségek fizikai, különösen kvantummechanikai oldalának feltárása a tudományos megismerés óriási sikere a kutatásnak ezen a területén. A reálisan elért eredmények nyilvánvaló tulbecsülését jelenti azonban, ha kinyilvánitják, hogy a kémia "visszavezethető" a kvantummechanikára, a kémiai kötés és a kémiai vegyülés elmélete pedig kizárólag kvantummechanikai alapokon állhat. Mindebben valamennyi mechanikus koncepció jellemző sajátossága együttesen mutatkozik meg. Ez a kvantummechanika eredményeinek árnyoldala.

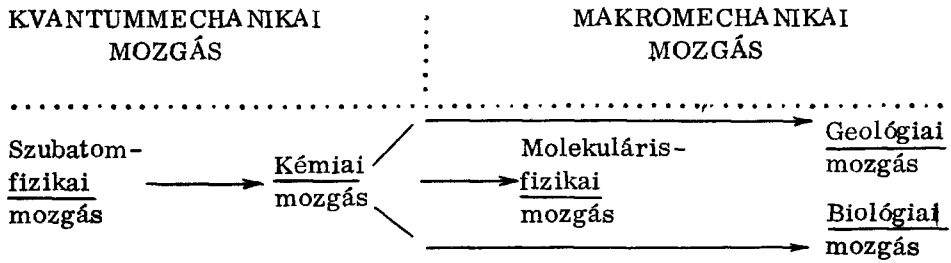
Nemrégen egy másik hasonló esetnek voltunk tanui a kibernetikával kapcsolatban. Jól ismertek azok a soha nem látott sikerek, amelyeket az elektronikus számológépek megalkotása, valamint az elméleti és a gyakorlati (technikai) tevékenység legkülönbözőbb ágaiban való széleskörü felhasználásuk terén elértek. Egészen nyilvánvaló, hogy az elektronikus számológépeknek és az emberi agyban lejátszódó folyamatoknak van közös sajátos-

ságuk. Meghatározott kapcsolat (illetve hasonlóság) van az agyban lejátszódó folyamatok és az elektronikus számológépek működése között. Különösen plasztikussá vált ez a kapcsolat (illetve hasonlat) azután, hogy bebizonyosodott, ezek az elektronikus számológépek olyan feladatok megoldására is képesek, amelyekről eddig azt gondoltuk, hogy csupán az emberi gondolkodás képes megoldani őket (logikai feladatok, fordítás egyik nyelvről a másikra stb.).

Mindez a megismerés és a gyakorlat rendkivüli sikereinek a bizonyitéka volt az adott területen. De, amint ez régebben is történni szokott, a tanulmányozott jelenségek (adott esetben az emberi agyban lejátszódó pszichikai folyamatok) uj oldalának feltárása, meghatározott kapcsolat feltárása a magasabbrendü anyagi mozgásforma - (adott esetben az ember magasabbrendü idegtevékenysége) és az alacsonyabbrendü mozgásforma között -, mely utóbbi az elektronikus számológépekben realizálódik és amelyet a kibernetika tanulmányoz - maga után vonta a jelenség ujonnan feltárt oldalának bizonyos tulbecsülését: kialakultak olyan elgondolások, mint az emberi agy "visszavezetése" tiszta fizikai rendszerre, az agy vélt helyettesitése gépek által, a "gondolkodó gépek" stb.

Az anyagi mozgásformák általános sora a modern természettudományok adatainak alapján. Megkisérelyjük az előbbiek összegezést ugy, hogy összeállitjuk az élettelen és az élő természet anyagi mozgásformáinak általános sorát.

Mindenekelőtt összehasonlitjuk azokat a természeti mozgásformákat, amelyeket alapvető mozgásformáknak tekintettünk: ezek az egymagukban élő kvantummechanikai és makromechanikai mozgásformák, azután a szubatomfizikai, kémiai, molekuláris-fizikai, geológiai és biológiai mozgásformák. Összefüggésüket a következő rövid sémával ábrázolhatjuk,



Az alapvető természeti mozgásformák általános sorában a kémiai mozgásforma különös és szerfelett jelentős, mondhatnánk középponti helyet foglal el. Ettől a mozgásformától indul ki az átmenet a bonyolultabb mozgásformákhoz, - a biológiai mozgásformához, azaz az élet jelenségei felé és a geológiai mozgásformához, azaz azon jelenségek felé, amelyek a földkéregben, annak szféráiban játszódnak le.

Egyuttal a kémiai mozgásformához vezetnek fokozatos bonyolulttá válásuk folyamatában a (szubatom) fizikai mozgásformák, mindenekelőtt az olyan mozgásformák, mint a gravitációs, az elektromágneses és a magmozgás. A kémiai mozgásformához csatlakoznak szorosan a magasabbrendü (molekuláris) fizikai mozgásformák is.

Az előbbi sémában nem tükröződnek a megfelelő mozgásformák anyagi hordozói, valamint nem részletezzük magukat az átmeneteket a kémiai és a molekuláris-fizikai mozgásformáktól egyrészt a geológiai, másrészt a biológiai mozgásforma felé. Ahhoz, hogy mindezt tükrözzük, részleteznünk kell sémánkat.

Mindenekelőtt meg kell jegyeznünk, ahogyan ezt már korábban a természet fejlődésének egyes láncszemeire vonatkozóan megtettük, hogy a természet fejlődésére egy specifikus kettéválás, illetve divergencia jellemző (például kettéválás növényi és állati világra); az anyag fejlődésének legmélyrehatóbb polarizációja a kemizmusról az életre való átmenet esetében következik be.

A dolog lényege az, hogy ehhez az átmenethez nem általában bármely kémiai vegyület (azaz a kémiai mozgásforma bármely hordozójának) bonyolulttá válása vezet el, hanem csupán a szenet tartalmazó vegyületeké (szerves vegyületeké). Az összes többi szénmentes vegyület bármilyen elemet tartalmaz is, nem az élőhöz, hanem a geológiai mozgásforma területére vezet el.

A kémiai anyagok bonyolultabbá válása és fejlődése - ami abban a pillanatban elkezdődik, mihelyt az égitesteken (azok külső szféráiban) kémiai vegyületek képződnek - már kezdettől fogva két ágra oszlik: a fejlődésnek arra az ágára, amelynek idővel az élő természethez kell vezetnie, és arra az ágra, amelynek fejlődése az élettelen természethez (a hegyi képződményekhez, kövekhez és ásványokhoz) vezet. Minthogy szinképelemzés segitségével már a Napban kimutathatóak a szénnek hidrogénnel alkotott vegyületei, igy az első ág már születőben van olyan feltételek között is, amikor természetesen életről még nem beszélhetünk.

Földünk feltételei között, attól függetlenül, hogy "meleg" (Kant és Laplace), vagy "hidég" (O. J. Smidt) keletkezésének hipotézisét fogadjuk-e el, a természet fejlődésének mindkét fentemlitett ága folytatódik, egyelőre azonban mindkettő ugyanazon anyagi mozgásforma, a kémiai (azaz a "prebiológiai") mozgásforma határai között. Közülük azonban csak az egyik - mégpedig az, amelyben a szerves (szén-) vegyületek és a velük kapcsolatos kémiai mozgás válnak fokozatosan bonyolultabbá - vezet el az élettelenről az élőhöz.

A másik ág, amelyben éppen ilyen fokozatosan szervezetlen (szenet nem tartalmazó) anyagok válnak bonyolultabbá, a litoszféra, a hidroszféra és az atmoszféra kialakulásához vezet. Ezeknek fejlett formája idővel szükséges feltételévé válik annak, hogy végbemehessen az ugrás az élethez, amelyet a természet fejlődésének első ága készitett elő. Ez az elképzelés nem tartalmaz semmi különös vagy kiagyalt elemet; még csak célzást

sem valamiféle mindenáron az eredetiség igényével fellépő elméletre, nusztán konstatálja az általánosan ismert és általánosan elismert tényeket.

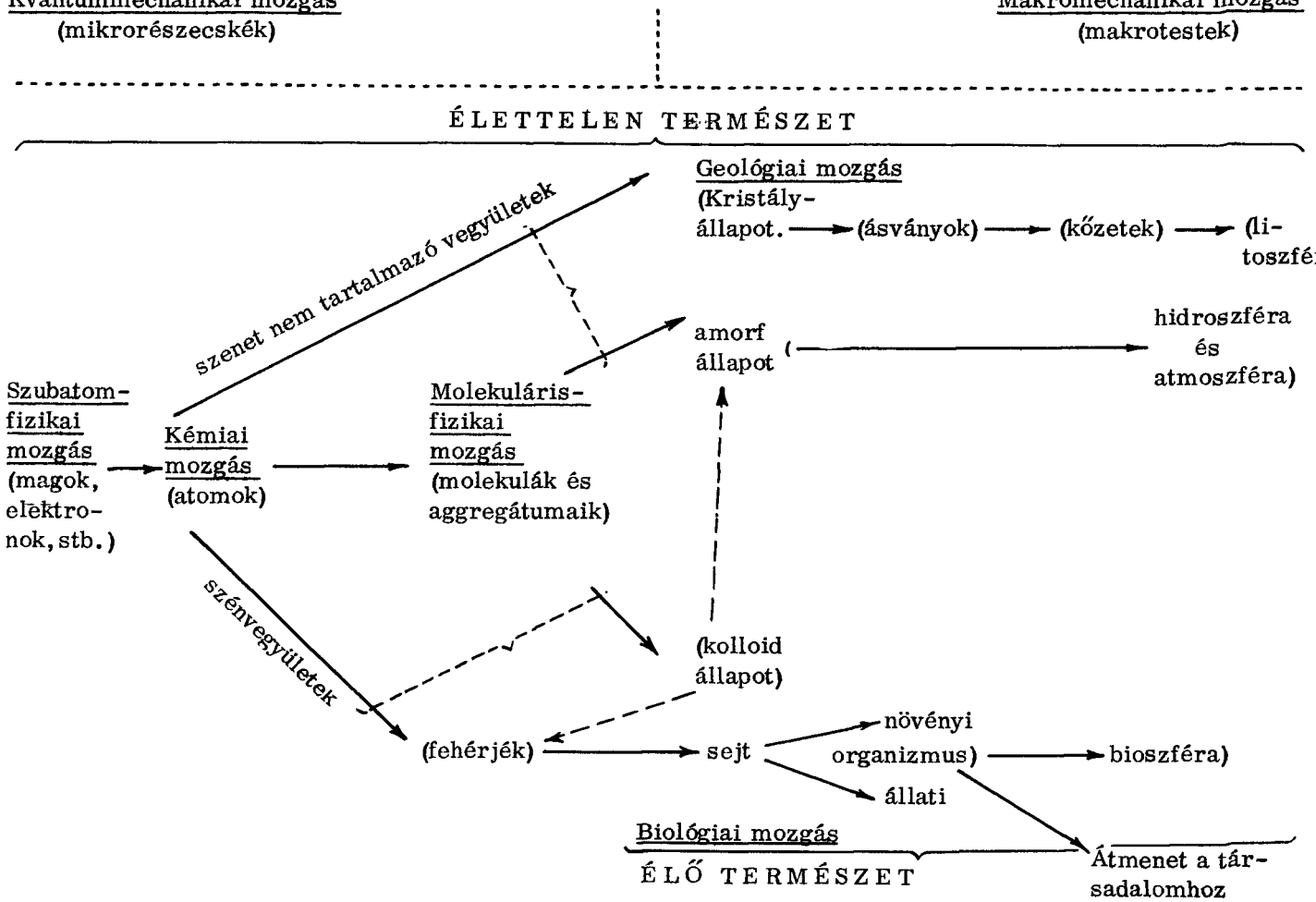
Ha a természeti fejlődés élőre és élettelenre való kettéválásának (divergenciájának) folyamatát a bonyolultabbá váló anyag kémiai összetételének szempontjából vizsgáljuk, ami az anyagi testek szénvegyületekre és szenet nem tartalmazó vegyületekre való felosztását jelenti, akkor azt mondhatjuk, hogy az a folyamat már a kémia keretei között megkezdődik. Ha azonban a folyamatot az említett kettéosztást elszenvedő anyagok fizikai állapotának szempontjából közelitjük meg, akkor nagy vonásokban a következő fejlődési vonalat vázolhatjuk: a molekuláris anyagi mozgásformától kezdve megfigyelünk egyrészt egy olyan vonalat, amely az anyagi test kolloid állapotával, másrészt pedig egy olyan vonalat, amely a közönséges halmazállapotokkal, közöttük az anyagi test kristályos és amorf állapotaival kapcsolatos.

Mint ismeretes, mindkét állapotot megtaláljuk az élő és az élettelen természetben egyaránt. A kolloidok mozgékonysága, labilitása azonban az életfolyamatok lefolyásának (például a protoplazmában) szükséges feltétele, éppen ugy, ahogy a szén specifikus tulajdonságai teszik a magasabbrendü szénvegyületeket az élet hordozóivá. Ezzel szemben a kristályrácsban levő részecskék közötti kapcsolatok viszonylagos befejezettsége és stabilitása teszik a Földön a kristályt az egész élettelen természet alapjává és az amorf szerkezetü szilárd, cseppfolyós és gázhalmazállapotu testekkel együtt az anyag geológiai mozgásformájára jellemzővé. Ez a körülmény semmiképpen nem ad alapot arra, hogy az élőt azonositsuk a kolloidokkal, a biológiai mozgásformához sorolva kémiai összetételétől függetlenül általában minden a kolloidokban lejátszódó jelenséget.

Csak mindkét oldal - a kémiai összetétel és a fizikai állapot - együttes figyelembevétele teszi lehetővé, hogy helyesen tárjuk fel az anyag fejlődésének fent emlitett kettéválását, továbbá a mozgásformákat biológiaira és geológiaira, tehát a természetnek két ágra - élő és élettelen természetre - való divergenciáját.

Ahogyan az anyag kémiai és fizikai mozgásformájának átmeneteit a kémia és a makrofizika határán álló fizikai-kémia, valamint a kémia és a mikrofizika határán álló kémiai-fizika tanulmányozza, a kémiai és a geológiai, illetőleg a kémiai és a biológiai mozgások közötti átmeneteket is speciális tudományágak: a geokémia, illetve a biokémia tanulmányozzák.

A természeti mozgásformák általános sorának összképe, amely kifejezésre juttatja a mozgásformák összefüggését is, a következő részletes séma segitségével ábrázolható (262. old.). A nyilak, akárcsak az előző sémában, a mozgásformák alacsonyabbrendütől magasabbrendü felé való átmenetének sorrendjét jelölik; zárójelben, az eddigiekhez hasonlóan, a megfelelő mozgásformák anyagi hordozóira mutatunk rá; pontozott vonalakkal választjuk el azokat a mozgásformákat, amelyek az absztraktan értelmezett mechanikai mozgásoknak a konkrét, természetben létező mozgásformáktól


Kvantummechanikai mozgás
(mikrorészecskék)
Makromechanikai mozgás
(makrotestek)
ÉLETTELEN TERMÉSZET
Geológiai mozgás
(Kristály-
állapot.
(ásványok)
(kőzetek)
(litoszféra
szenet nem tartalmazó vegyületek
amorf
állapot
hidroszféra
és
atmoszféra)
Szubatom-
fizikai
mozgás
(magok,
elektro-
nok, stb.)
Kémiai
mozgás
(atomok)
Molekuláris-
fizikai
mozgás
(molekulák és
aggregátumaik)
szénvegyületek
(kolloid
állapot)
(fehérjék)
sejt
növényi
organizmus)
állati
bioszféra)
Biológiai mozgás
ÉLŐ TERMÉSZET
Átmenet a tár-
sadalomhoz

való ismeretes elvonatkoztatását jelentik; szaggatott vonalakkal jelöljük az anyagi testek kolloid állapotának egyrészt a fehérjékkel, másrészt a szervetlen kolloid képződményekkel való kapcsolatait; pontozott hullámos zárójellel fogjuk össze a fejlődés párhuzamosan futó vonalait a kémiai és a molekuláris-fizikai mozgásformától egyrészt a geológiai mozgásformához, másrészt a biológiai mozgásformához.

B. M. Kedrov:

A MODERN TERMÉSZETTUDOMÁNYOK DIALEKTIKUS VONÁSAI

(Az OSzSzSzK főiskoláin működő társadalomtudományi tanszékek vezetőinek tanácskozásán a filozófiai szakosztályban megvitatásra került anyagok. A Moszkvai Egyetem kiadványa, 1960.)

A "modern" megjelölés alatt a XX. század természettudományát értjük jellemző fejlődési sajátságaival és fő irányzataival együtt. Hogy a modern természettudományt jellemezhessük, fel kell tárnunk azokat a specifikus vonásait, amelyek az elmult történelmi korok természettudományától, - beleértve a XIX. század egész tudományát, megkülönböztetik. Meg kell vizsgálnunk azt, ami uj a XX. században a természet megismerésében, valamint azokat a kölcsönös kapcsolatokat is, amelyek egyrészt a természettudomány és a filozófia, másrészt pedig a természettudomány és a technika között fennállanak, minthogy elsősorban ez a két kapcsolat határozza meg a természettudomány helyzetét a társadalom életében. Figyelembe kell vennünk azt is, hogy a XIX. század természettudománya a marxista filozófia létrejöttével, a XX. század természettudománya pedig a marxista filozófia fejlődésének lenini szakaszával áll összefüggésben.

1. A modern természettudomány első megkülönböztető vonása az, hogy az általános összefüggés és a fejlődés gondolatának a természettudományba való behatolása következtében átmeneti tudományágak jöttek létre. Ez a gondolat, amely már korábban is jelentkezett a XIX. század vége felé csak egyes természettudományi ágakban terjedt el; de ezek a tudományok fejlődésük során sem kerültek akkor még törvényszerü kapcsolatba egymással. A tudósok tulnyomó többsége nem ismerte Engels müveit. Még igen sok feltáratlan területe volt a természet ismeretének s ez akadályozta az egyik mozgásformából a másikba való átmenet konkrét képzelését: az élet keletkezésének problémája, az anyagnak a világmindenségben való körforgása és sok más probléma megoldatlan akkor még.

A XIX. és a XX. század fordulóján egymás után jöttek létre a határtudományok, amelyek a természettudománynak addig egymástól elkülönitett ágait egyesitették (a kémiát a fizikával, a kémiát a biológiával stb.). Ezeknek az uj tudományoknak a tárgya elsősorban a különböző mozgásformák egymásba való átalakulása volt, nem csak a két egybekapcsolt tudomány módszereinek alkalmazása. Ennek következtében az általános összefüggés és fejlődés gondolata kiterjedt most már teljes egészében minden természettudományra.

A fizikai-kémia, a biokémia, a geokémia, a biogeokémia, a kémiai fizika, a biofizika stb. létrejötte egyik specifikus sajátossága a modern

természettudománynak. Ez uj tudományok,mindegyike nemcsak a fizika és kémia, vagy a kémia és biológia közötti kapcsolatot és egymásbahatolást valósitja meg, hanem lehetővé teszi egy bonyolultabb mozgásforma lényegének a megismerését azáltal, hogy az egyszerübb mozgásformával való kapcsolatából indul ki, hasonlóan, mint ahogyan a XIX. században a hő lényegét a molekulák mechanikus mozgására vezették vissza.

A régebbi koroktól eltérően a tudományok fejlődése, gazdagabbá válása ma nem további szétdarabolásukhoz, hanem éppen szintézükhöz vezet; ennek a differenciációnak az integráció a következménye, mert az ujonnan létrejött tudományok éppen az összekötő, összetartó elem szerepét töltik be a természettudományok főbb ágaival kapcsolatban. A tudományos fejlődés e két tendenciájának kölcsönös feltételezettsége a modern természettudomány első sajátosságának a folyománya.

2. A modern természettudomány másik megkülönböztető vonása a mikrokozmoszba való behatolás és az anyag befelé való végtelenségének a bizonyitása. A XIX. században a tudomány még nem lépte át a makrokozmosz és a mikrokozmosz közötti választóvonalat. A mikrofolyamatokat ugyanolyanoknak képzelték el, mint a makrofolyamatokat, melyek amazoktól csak mennyiségileg különböznek, de minőségileg nem. Az atomokról és az elemekről alkotott fogalmak továbbra is metafizikusok voltak.

A természettudományban legujabban végbement forradalom gyökereiben boritotta fel ezeket az elképzeléseket; bebizonyitotta ugyanis az atomok oszthatóságát és szerkezeti bonyolultságát, valamint a kémiai elemek átalakithatóságát. Ez a forradalom, amely még ma is folyamatban van, mely lényegében az elektron és az anyag bármelyik részecskéjének kimerithetetlenségét bizonyitotta be, az egész mondern természettudomány jellemző vonása.

A mikrovilág specifikus állandója, amely a mikrovilág és a makrovilág közötti határt jelzi, a Planck-féle univerzális állandó, az un. hatáskvantum. Ebből a szóból származik a korábbi "klasszikusnak" nevezett mechanikával szemben a XX. században létrejött mechanikának "kvantummechanika" névvel való jelölése.

A fizikának a mikrovilágba való behatolása, valamint olyan egyszerübb anyag- és mozgásformák felfedezése, amelyekből genetikusan jönnek létre a bonyolultabb anyag- és mozgásformák, volt az egyik oka annak, hogy a XX. században a fizika a vezető tudományág szerepét tölti be az egész természettudományban, hansonlóan ahhoz, ahogyan a XVII-XVIII. században, a mechanikáé volt a vezető szerep, a XIX. században, a fizika mellett a kémia és a biológia is fontos szerepet töltött be.

3. A modern természettudomány egy további megkülönböztető vonása az is, hogy e fejlődés modern elméletei a természetben minőségi változásokat tárnak fel. A tudomány a XIX. században jutott el a természet abszolut változatlanságának és az abszolut elkülönültségének felfogásától a

fejlődés gondolatához: de a metafizikusan gondolkodó tudósok ennek a fejlődésnek egyszerüen evolucios jelleget tulajdonitottak. Mig régebben a jelenségek minőségi oldalát abszolutizálták (az abszolut minőségek metafizikája), addig most jelenségek mennyiségi oldalát kezdik abszolutizálni (mechanicizmus). A XIX. században az egyszerü evolucios elméletnek osztályjellege és ideológiai gyökerei voltak. Igen megfelelőnek bizonyultak a burzsoa világnézetnek a proletariátus. marxista világnézete elleni harcában, ez utóbbinak a fejlődési folyamatban végbemenő forradalmi ugrásokról szóló tanitásával szemben. Az evolucios elmélet elterjedését elősegitette az is, hogy a XIX. században olyan különleges ugrásformákat is felfedeztek, amelyek az egyik minőségből a másik minőségbe való fokozatos átmenet folyamatával járnak együtt.

A modern természettudomány sok tényanyag alapján bebizonyitotta, hogy a fejlődés (evolució) nem egyszerüen általános növekedés, tehát gyarapodás vagy csökkenés, hanem mindenekelőtt feltételezi az ujnak a létrejöttét és a réginek a megsemmisülését, a kölcsönös átmeneteket és a kölcsönös átalakulásokat. Ezt igazolja a modern természettudománynak fentebb emlitett két jellemző vonása is. Maga a Planck-féle állandó ezt a csomópontot jelenti a természet fejlődésében, ahol makrokozmoszból mikroszkozmoszba való ugrás történik.

A magfizika jelenségei azt bizonyitják, hogy az "elemi" részecskék kölcsönösen átalakulnak egymásba, ujjászületés és megsemmisülés (annihiláció) is történik. Azonban a mechanikus szemlélet még sem tünt el a modern természettudományból, csak a formáját változtatta meg, de lényegét megtartotta.

4. A természettudományos fogalmak viszonylagos voltának, változékonyságának és fejlődésének az elismerése szintén egyik megkülönböztető jegye a modern természettudománynak. Ez közvetlenül a természettudományban végbemenő forradalmi átalakulásból következik, amely határozottan szakit a korábban kialakult fogalmakkal, törvényekkel és elvekkel. A természet dialektikájának feltárása szükségszerüen módositja azokat a fogalmakat is, amelyekben ez a dialektika tükröződik; ugyanis a változó és fejlődő természetet változatlan, megmerevedett fogalmakkal nem lehet kifejezni. A tudományos fogalmakban beálló a XIX. és a XX. század határán kezdődő gyökeres változást, éppen az okozta, hogy felfedezték az akkor már ismert fizikai anyagféleségek (atomok és elemek) és azok tulajdonságainak változékonyságát. Később pedig ujabb anyagféleségeket (az elektront, a fotont, atommagot, protont stb.) ujabb sajátosságokat (az elektromágneses tömeget, a szpint stb.) és uj (atomon belüli) mozgásformákat fedeztek fel. A tudomány fejlődésének a menete objektive most azt a feladatot tette időszerüvé, hogy a természettudományok alapfogalmait a dialektikus logika alapján elemezzük és dolgozzuk ki, mert a dialektikus logika a fogalmakat változékonyaknak, kölcsönösen összefüggőeknek és egymásba átmenőknek tekinti. Azok a próbálkozások, amelyek csak a formális logikára korlátó-

zódnak, a fogalmak formalizálására, tartalmuk és változó jellegük elhanyagolására vezetnek. Semmiféle formális meghatározás nem tudja feltárni az olyan fogalmaknak a tartalmát, mint amilyen a tömeg, és az energia, az anyag és a mező, a hullám és a részecske (a fizikában), vagy az atom és a molekula, az elem és a vegyület (a kémiában), a faj és a változata (a biológiában) stb. Ezek valóságos tartalmának nem csupán formális feltárását (vagyis tudományos meghatározásukat) szolgálja, ha megtaláljuk a változásukat kifejező törvényt (a kémiai elemek esetében a periódikus törvény, a tömeg és energia esetében e két kategóriának a kölcsönös kapcsolata stb.) Ezek példák arra, "hogyan határozzuk meg a fogalmat, a törvény utján".

5. A fogalmak korábbi szemléletességét helyettesitő absztrakt matematikai fogalmak szerepének a megnövekedése szintén a modern természettudomány egyik specifikus sajátossága. Minél mélyebben hatol be a tudomány az anyag vizsgálatába, minél jobban eltávolodik a természet tárgyainak és folyamatainak a megszokott méreteitől és arányaitól, és annál kevésbé szemléletesek a fogalmak (a mikrokozmoszról alkotott elképzelések stb.). Maga a mikrofolyamatok dialektikája (például a kvantummechanikában, a hullám és korpuszkula ellentétének az egysége, vagy a részecske elemiségének és individualitásának a fogalma, a létezés és a nem létezés egysége a magfizikában stb.) nem illeszthetők bele azoknak a szokásos elképzelëseknek a keretébe, amelyekhez a makrokozmosz folyamatainak tanulmányozása során jutottunk el.

A mikrofolyamatoknak , a mikroobjektumok kapcsolatainak és sajátosságainak mennyiségi szempontból egyre teljesebb feltárása, szükségessé teszi, hogy minél fejlettebbé tegyük a matematikai módszereket a fizikában és a vele összefüggő természettudományi ágakban is. Ennek megfelelően rohamosan fejlődik a matematikai logika is és kapcsolata a modern természettudományokkal.

Itt is igénybe kell venni a dialektikus logikát, mely lehetővé teszi, hogy a formális egyoldalusságot elkerülve helyesen alkalmazzuk a modern fizika vagy matematika absztrakt fogalmait.

6. Egyik további fontos megkülönböztető jegye a modern természettudománynak az, hogy a természeti jelenségek vizsgálatánál a genetikus és a strukturális eljárást egybekapcsolja. Ahhoz, hogy valamilyen fizikai test felépitését ("vagyis alkotórészeinek kölcsönös kapcsolatát, azok belső elrendeződését és kölcsönhatását) megmagyarázhassuk, szükséges, hogy ezt a testet és részeit az eddigi fejlődése szempontjából vizsgáljuk, melynek eredményeként jelenlegi szerkezete kialakult. A testeknek a térben való együttlétezését tehát ugy magyarázzuk, hogy megállapitjuk keletkezésük sorrendjét és időbeli kialakulásukat.

Ez azt eredményezi, hogy a modern természettudományban két elvet alkalmazunk együttesen: a fejlődés dialektikus elvét és a világ egységének az elvét. Igy magyarázta meg az atomfizika az atom szerkezetét (modell-

jét) és a periodikus törvény fizikai lényegét. Nyilvánvaló, hogy nevezetesen ilyen feladat előtt áll jelenleg a magfizika az atommag és az "elemi" részecskék tekintetében.

A fizika behatolása a mikrojelenségek területére szemmel láthatólag kimutatta a mikro- és a makrokozmosz közötti minőségi különbséget s azt, hogy nincs közöttük analógia, vagy abszolut szerkezeti azonosság, mint ahogyan azt a XIX. században és még ezelőtt hitték. A makrokozmosz és mikrokozmosz közötti egységet, - amely csupán anyagiságukban van meg, - ma már nem mechanisztikusan képzelik el, vagyis oly módon, hogy tagadják közöttük a minőségi különbséget, hanem olyképpen, hogy mind a két világ alá van rendelve a természet bizonyos általános törvényeinek, de bizonyos törvények csak az egyik, mások a másik területre érvényesek. A két világ (a makrokozmosz és mikrokozmosz) közötti viszonyt a klasszikus fizika és a kvantumfizika közötti viszony fejezi ki.

7. A régi és az uj természettudományos elméletek közötti sajátságos folytonos kapcsolat is egyik jellemző sajátossága a modern természettudománynak. Amikor a természettudományok forradalma elkezdődött, sok tudós ugy vélte, hogy a tudomány alappillérei ledőlnek, hogy mindazt, amit a tudomány eddig megalkotott el kell vetni s nincs mire épiteni az uj elméleteket. Azonban csakhamar kiderült, hogy a régi lerombolt elméleteket nem kell elvetni, hanem azok mint különleges (vagy határ-) esetek beleolvadnak az uj elméletekbe, amelyek az objektumok teljesebb és mélyebb ismeretét tükrözik vissza. Ha az uj elméletek számára korlátozó feltételeket szabunk meg(olyanokat, amelyek között annak idején a régi elméletek létrejöttek),akkor az uj elméletek mintegy a régi elméletekbe "mennek át". Ez azt mutatja, hogy a régi elméleteknek a pozitiv tartalma, amelyet a gyakorlat már korábban ellenőrzött, megmarad az uj elméletekben is. Viszont el kell vetni a régi elméletek és törvények abszolutizálását és egyetemessé tételét általános tételekként való deklarálását, néha a valóságban csak egy szigoruan meghatározott, szük keretben érvényesek.

A modern fizika "megfelelési elve", mely a fizika fejlődését ebből a szempontból tárgyalja, nemcsak az objektiv, az abszolut és a relativ igazság viszonyát tárja fel konkrét formában a természet megismerése terén, hanem feltárja az általános, kevésbé teljes és pontos relativ igazságtól (vagyis a régi elmélettől) a másik, teljesebb és pontosabb, de éppen olyan viszonylagos igazsághoz (vagyis az uj elmélethez) vezető átmenet belső "mechanizmusát" is, vagyis azt a "mechanizmust", melynek során az abszolut igazság egyes magjai folyamatosan felhalmozódnak, uj igazságmagokkal gyarapodnak, a korábban felhalmozottakkal összegeződnek ("egybeolvadnak").

8. A modern természettudomány ismertető jegye az is, hogy benne a megismerés nemcsak az anyag belseje felé a mélységbe halad előre, hanem a fejlődést kifelé, szélességben is vizsgálja. Ez a tendencia nyilvá-

nul meg az egyes természettudományi ágakban (például a kémia vizsgálja a fehérjék szerkezetét és genezisét is, mivelhogy fel akarja tárni az életbe való átmenetet; vagy vizsgálja a molekuláknál nagyobb diszkrét képződményeket, a "makromolekulákat") éppen ugy, mint általában az egész természettudományban. A természet fejlődésének legmagasabb pontja: a gondolkodó lények létrejötte. A felsőbb idegmüködésről szóló pavlovi tanitás azt tüzi ki célul maga elé, hogy feltárja az emberi gondolkodásnak, mint az agy funkciójának a lényegét, élettani alapjait és keletkezésének történetét.

Különleges szerepe van a kibernetikának, amely a XX. század közepén jött létre. Ez az irányitott és önirányitott rendszerek müködésének általános törvényeit vizsgálja, beleértve az agy müködését (a gondolkodást) is. Az ilyen feladatok megoldásának a lehetősége abból a különleges (alapvető) helyzetből adódik, amelyet a fizika tölt be a mai természettudományban. A kibernetika nemcsak az agyfunkciók modellezésére alkalmazható, hanem az élő lények más általánosabb elemi sajátosságaira és életmüködésük egyéb megnyilvánulásaira is.

A megismerés előrehaladása az anyagi világ "szélességben" való feltárásában ugy is megnyilvánul, hogy a modern természettudományban folyamatban van egy átmenet a bolygók kozmogoniája szükebb problémaköréből a csillagok kozmogoniájába és a kozmológiába, amelyeknek a létrejötte nemcsak az asztronómia, hanem a modern atomfizika adataira is támaszkodik.

9. Az uj, történelmileg a második müszaki forradalommal és annak jellegzetességével való szoros kapcsolat is igen jellemző vonása a modern természettudománynak, különösen, ha a társadalmi életben betöltött helye szempontjából nézzük a kérdést. Itt kerül előtérbe a kapcsolata a technikán keresztül a termelés, az ipar és a termelő erők fejlődésével. Az első müszaki forradalom (XVIII. század) egyuttal ipari forradalom is volt: ekkor cserélték fel e kezet (a munkás eszközét) a géppel, amely azokat a müveleteket hajtja végre, amelyeket ezelőtt az emberi kéz végzett. Ennek megfelelően uj energiaforrásokat és hajtóerőket (gőzgép, később dinamógép és belső égésü motor) fedeztek fel, amelyek nagyobb erejüek, mint a régiek (a viz és a szél energiája, az emberek és állatok izomereje).

A XX. században valósul meg az, hogy a kibernetikus gépre ruházzák a müvelet-végzés és irányitás bizonyos olyan funkcióit, amelyeket azelőtt a munkás, a mester vagy a mérnök agya töltött be. Ugyanakkor a mai kapitalizmus viszonyai közt az emlitett müszaki forradalom nyomában nem jár az uj ipari forradalom: ez csak a szocializmus országaiban valósul meg. Kiszélesedik a modern termelés energiabázisa is (az atomenergia müszaki felhasználásának a felfedezése). Minthogy a modern technika lényegében a modern fizika eredményeinek gyakorlati megvalósitása, fejlő-

désének jellegzetességei szintén indokolják, hogy a fizika legyen a modern természettudományok között a vezető tudomány.

Előtérbe kerül az elmélet és gyakorlat, a tudomány és a termelés közvetlen kapcsolata és kölcsönös egymástól függése, megszünik a különbség az un. "tiszta" (elméleti) és "alkalmazott" tudományterületek között (például, a magfizika igen gyorsan nőtt át atomtechnikává); a kibernetika mint tudomány közvetlenül a termelési folyamatok automatizálásával kapcsolatos technikai feladatokból fejlődött ki; a micsurini tanitásban szoros kapcsolatban jelentkezik az elméleti (biológiai) és a gyakorlati (agronómiai) szempont stb. Az elmélet összeolvad a gyakorlattal, a gyakorlatból nő ki és gyakorlattá nő át, bármennyire is elvontnak tünik az első pillantásra, feltéve, hogy helyes.

10. A természettudomány egyik igen lényeges vonása a természettudomány válsága illetve annak megoldása a filozófia és a modern természettudomány közötti különféle kapcsolatok révén. A válság akkor kezdődött, amikor a kapitalizmus az imperializmus stádiumába ment át, még pedig annak következtében, hogy a reakciós filozófia hirtelen aktivizálódott és ki akarta szoritani a materializmust a természettudományból és azt az idealizmussal és az agnoszticizmussal próbálta helyettesiteni. Ebből a célból a filozófiai reakció arra törekedett és törekszik ma is, hogy a maga érdekében használja ki a tudományos fogalmakban beállott hirtelen törést, vagyis a természettudományban végbemenő legujabb forradalmat. A modern természettudománynak két emlitett vonását - a fogalmak viszonylagosságát (a relativizmus elve) és a matematika egyre növekvő szerepét a fizikában - használják fel érvként a materializmus képzelt "megcáfolhatósága" érdekében.

x x x x

Ha a XIX. században a természet volt a dialektika próbaköve, akkor ez még nagyobb mértékben vonatkozik a mai természettudományra, melynek fent emlitett valamennyi vonása kifejezetten dialektikus jellegü, mert bennük maga a természet dialektikája és az ember által történő megismerés dialektikája tükröződik. A modern természettudomány fényesen igazolja a dialektikus materializmust, bizonyitja Marx és Engels előrelátásának igaz voltát és azoknak az eredményeknek az óriási jelentőségét, amelyekhez Lenin jutott el filozófiai elemzései során.

N. N. Rutkevics:

A MOZGÁSFORMÁK A SZERVETLEN TERMÉSZETBEN

(Tájékoztató 1960. 4.sz.)

A mult század hetvenes-nyolcvanas éveiben Engels a dialektikus materializmus alapján általánositotta a korabeli természettudomány eredményeit. Engels vizsgálódásainak egyik legfontosabb eredménye az anyag mozgásának alapformáiról szóló tanitása volt, amely a szervetlen természetben végbemenő mozgások osztályozására terjedt ki.

Az "Anti Dühring" és "A természet dialektikája" óta azonban háromnegyed évszázad telt el, amelynek folyamán a természettudományok még gyorsabb fejlődése következett be, mint az azt megelőző 75 év alatt. A fizikában, a szervetlen természetről szóló legfontosabb tudományban még a XIX. század végén megkezdődött az a forradalom, amely még napjainkban is tart. Mi a jelentősége hát a szervetlen természetben végbemenő mozgás formáiról Engels által felállitott tételeknek napjaink számára?

Ebben a kérdésben (ugyanugy, mint más kérdésekben is) különbséget kell tenni az Engels által felállitott alapelvek és azok között a konkrét formák között, amelyeket ezek az elvek öltenek. A marxista filozófia bármely problémájának továbbfejlesztése azt követeli, hogy a marxizmus megalapitói által felállitott alapelvek megtartása mellett ujonnan és konkrétan öntsük formába ezeket az alapelveket, amennyiben a tudomány és a gyakorlat fejlődése uj anyagot szolgáltat számunkra és uj feladatokat tüz ki a filozófia elé. Jelen előadásunkban a szervetlen természetben végbemenő mozgás formáinak olyan felosztását javasoljuk, amely véleményünk szerint megfelel mind Engels alapelveinek, mind pedig a tudományok állásának a XX. század közepén.

Az anyag mozgásformáinak osztályozásában Engels mindenekelőtt az anyag és a mozgás elválaszthatatlanságának tételéből indult ki. Ezt a tételt, mint ismeretes, még a marxizmus előtti materializmus állitotta fel. De az anyag és a mozgás egységét a marxizmus előtti materialisták szimplifikálva tárgyalták, ugy, mint ami feltétlenül érvényes az anyag bármely részére, mechanikai mozgásának - azaz a szóban forgó testnek a többi testhez képest térben és időben való szüntelen helyváltoztatása - minden pillanatában.

A dialektikus materializmus óriási lépést tett előre a megelőző mechanisztikus felfogáshoz képest, amikor a természetben meglátta az anyag fajtáinak, az anyag egynemü "végső" elemi részecskéi: az atomok,

a korpuszkulák stb. csoportjainak eloszlásában, helyében stb. levő mennyiségi különbségekre vissza nem vezethető minőségi sokféleségét. Az anyag minőségi sokféleségének elismeréséből elkerülhetetlenül folyik az anyag létezési módja, a mozgás különböző fajtáinak, formáinak elismerése.

Azt a gondolatot, hogy az anyag és a mozgás elválaszthatatlansága következtében a minőségileg különböző anyagfajták különleges, egyedül az illető anyagfajtát jellemző specifikus és ezért egymástól minőségileg különböző mozgásfajtákkal, mozgásformákkal rendelkeznek, Engels először 1873. május 30-án Marxhoz intézet levelében fogalmazta meg. E levelében Engels a következőket irta: "A természettudomány tárgya - a mozgó anyag, a testek. A testek nem választhatók el a mozgástól, formáik és fajaik csak benne ismerhetők fel, a mozgáson kivül, a többi testekhez való valamiféle viszonyon kivül álló testekről semmit sem tudunk mondani. A különböző mozgásformák felismerése a testek felismerése." [1]Ugyanennek a levélnek egy későbbi helyén a mozgást mechanikai, fizikai, kémiai és szerves mozgásra osztja fel. Néhány évvel később Engels az Anti-Dühringben az anyagfajták és a mozgásformák kölcsönös összefüggéséről szóló eszméjét teszi az anyag mozgásformáinak általa felállitott közismert osztályozás alapjává:

"Mozgás a világürben, kisebb tömegek mechanikai mozgása az egyes égitesteken, molekuláris rezgés mint hő vagy mint villamos vagy mágneses áram, kémiai bomlás és vegyülés, szerves élet, - e mozgási formák egyikében vagy másikában, avagy egyidejüleg több mozgási formában van a világ minden egyes anyagatomja minden adott pillanatban." [2] Vagyis a mechanika eszerint az égi tömegek, valamint az aránylag kisebb tömegek által az egyes égitesteken végzett mozgás tudománya, a fizika a molekuláris mozgás tudománya (akkoriban ezzel mágyarázták nemcsak a hőt, hanem a fény-, a villamos és a mágneses jelenségeket is), a kémia az atomok molekulákban való egyesülését és a molekulák atomokká való felbomlását tanulmányozza, és végül a biológia az életet vizsgálja, amely Engels szerint a különlegesen bonyolult kémiai vegyületek, a fehérjetestek létezési módja.

A szervetlen természet területén az anyagfajták és a mozgásfajták (mozgás formák) kapcsolatát vizsgálja a legnagyobb testektől - a csillagászati testektől - az akkor ismert legkisebb testekig, az atomokig "lefelé haladva". A méretek mennyiségi változása az anyag eloszlásának meghatározott fokán minőségi változásokra vezet és ennek eredményeként kirajzolódik előttünk a minőségileg különböző anyagfajták rendszere, amelyben minden anyagfajta mozgásának meg van a maga sajátos fajtája, jellege, mozgásformája.

---

1) Marx és Engels: "Válogatott levelek", Szikra 1950. 333.old.

2) Engels: Anti Dühring, Szikra 1950. 61. old.

A szervetlen természetnek a nagyobb méretek felől a kisebbek felé haladó diszkrét képződményeinek e sorából kissé kiesik a szervetlen természet fölé emelkedve, a szervetlen természet fejlődési terméke, az élő fehérje, amely azonban az anyag sajátos fajtája és ezért az anyag különleges mozgásformáját testesiti meg. És végül az ember és az emberi társadalom megjelenése az élő természet fejlődésében hatalmas minőségi ugrást jelentett, az élő anyagtól minőségileg különböző képződmény megjelenését és egyben az állatok viselkedésétől különböző az emberi társadalom céltudatos munka- és egyéb tevékenységének tudatával áthatott tevékenységfajta megjelenését.

Ez az alapgondolat, amelyből Engels kiindult. Nyilvánvaló természetesen, hogy amikor Engels arról beszélt, miszerint a minőségileg különböző anyagfajtákat sajátos, minőségileg különböző mozgásformák jellemzik, akkor egyáltalán nem a természet *akármilyen* minőségi különbségeiről beszélt. A H_2O és a H_2SO_4 molekulák között minőségi különbség van: a viz és a kénsav köztudomásulag különböző kémiai vegyületek (ugyanugy, amint minőségi különbség van az elektron és a pozitron, a kutya és a majom, a tölgyfa és a fenyőfa között, és igy tovább, és igy tovább). De ezek és egyes hasonló minőségi különbségek.még nem jelentenek különböző *anyagfajtákat*, s ezért az előbb emlitett két molekula a kémiai mozgás, azaz az atomok közt külső elektronhéjaik aktivitása következtében fennálló kölcsönhatás egy-egy példája. A minőségi különbségek méreteikre és jellegükre nézve különbözők lehetnek. Engelsnél az *alapvető* anyagfajtákról és a nekik megfelelő *alapvető* mozgásformákról van szó.

Mielőtt áttérnénk annak a kérdésnek a taglalására, hogy miként kell értelmezni a mozgásformák osztályozásának most vizsgált elvi fontosságu alapelvét a mai természettudomány eredményeinek fényében, meg kell emlitenünk Engels két, speciálisan a szervetlen természet mozgásformáit érintő rendkivül fontos gondolatát.

Először is Engels több alkalommal kifejtette azt a gondolatát, miszerint a testek mechanikai helyváltoztatását az anyag többi mozgásformái között *különleges* hely illeti meg. "Minden mozgás valamilyen helyváltoztatással kapcsolatos, akár égitestek, földi tömegek, akár molekulák, atomok vagy éterrészecskék helyváltoztatásáról van szó. Minél magasabbrendü a mozgás formája, annál kisebb lesz ez a helyváltoztatás. Az illető mozgás természetét korántsem meriti ki, de elválaszthatatlan tőle". [3]

Ez a fejtegetés, akárcsak Engels egy sor más fejtegetése is, a mechanikai mozgást már nem ugy tekinti, mint egy meghatárczott anyagfajta (az égi és a földi tömegek) sajátos mozgásformáját, hanem mint *minden mozgásforma közös mozzanatát*.

---

3) *Engels*: A természet dialektikája. Szikra 1952. 80. old.

Másodszor, Engels amikor a fizikát a molekuláris mozgások tudományának nevezi, azt a megjegyzést teszi, hogy ez a meghatározás nem teljes. Például az "Anti Dühring" előkészitő anyagaiban felsorolja "a molekuláris rezgést, mint a hőt, továbbá az elektromos töltést, a mágneses polarizációt" [4] is. Magában az Anti Dühringben Engels a kérdést némileg másként tárgyalta, amidőn "a molekulák mechanikájáról" beszélt, "amely azokat a molekulákat foglalja magában, amelyeket a tulajdonképpeni fizikában vizsgálunk: hőt, fényt, villamosságot, mágnességet." [5]

Amint ezekből az idézetekből nyilvánvaló, Engels az "Anti Dühring"-et előkészitő munkáiban a molekuláris mozgást, mint hőt tárgyalja, és csak az "Anti Dühring" szövegében tekinti az elektromágneses folyamatokat a hőfolyamatokkal együtt a molekuláris mozgás eredményeként. Megjegyzendő, hogy Engels ehelyütt a "mozgás" terminus technikust többesszámban használja, kihangsulyozza ezzel az anyag fizika által tanulmányozott mozgásformáinak minőségi különbözőségét. Ezután irt és kéziratban maradt "A természet dialektikája" cimen halála után közzétett müvébe felvett cikkében Engels még tovább megy: "Amikor a fizikát, mint a molekuláris mozgás mechanikáját jelöltük meg, eközben nem vesztettük szem elől, hogy ez a kifejezés semmiképpen sem fogja át teljesen a mai fizika területét. Ellenkezőleg. Az éterrezgések, amelyek a fény és a sugárzó hő jelenségeit közvetitik, kétségkivül nem a szó mai értelmében vett molekuláris mozgások." [6]

Vagyis a f i z i k a Engels szerint nemcsak a molekuláris mozgásokat tanulmányozza, hanem az anyag néhány olyan mozgásformáját is, amelyek csak feltételesen nevezhetők a maguk összességében molekuláris mozgásoknak, és amelyek között kiemelkedő helyet foglal el az éter, azaz az elektromágneses jelenségek anyagi hordozója, amelynek a természete még tisztázatlan volt.

A természettudományoknak a XX. században bekövetkezett fejlődése megerősitette Engelsnek az anyagfajták és a mozgásformák kölcsönös viszonyáról szóló általános alapelvét, továbbá Engelsnek a mechanikai és fizikai mozgást illetően előbb ismertetett eszméit, ugyanakkor azonban kétségkivül megkivánja ennek az alapelvnek uj, konkrét formába öntését. Figyelmen kivül hagyva az anyag legmagasabbrendü mozgásformáit: az életet és az emberi társadalmat, vizsgáljuk meg, mit ad a tanulmányozott kérdés szempontjából a szervetlen természettel foglalkozó tudományok és mindenekelőtt századunk fizikájának a fejlődése.

Először is a fizika megállapitotta, hogy az atom összetett szerkezetü, és feltárta az elektrontól kezdve egész sor feltételesen "elemi részecskéknek" nevezett parányi anyagrészecskéke létezését. Az atommag szerkezetét kutatva még tovább ment, ma pedig egyre ujabb és ujabb elemi ré-

---

4) E n g e l s: Anti Dühring, Id. kiad. 354. old.

5) Ugyanott 68. old.

6) Engels: A természet dialektikája. Id. kiad. 118-119. old.

szecskéket fedez fel, és fokról fokra tisztázza a köztük fennálló belső kapcsolatokat. Az uj anyagfajták - az atomnál parányibb, diszkrét szerkezetü anyagrészecskék - felfedezése megköveteli, hogy az anyag Engels által megjelölt alapvető mozgásformáinak sorát tovább folytassuk. Mint arra B. M. Kedrov több munkájában helyesen rámutatott, a fizika "kettéoszlott", molekuláris fizikára és "szubatomáris fizikára", mert az atomoknak molekulákká való egyesülését tanulmányozó kémiát a fizika teljesen "körülzárta".

De az anyag mozgásformáinak osztályozása - amelyeknek hordozói az "elemi" anyagrészecskék - egyáltalán nem könnyü dolog, márcsak azért sem, mert a kisérletek ezen a téren csaknem évenként uj anyagrészecskék felfedezését eredményezik, az elméleti fizika pedig még nem tárta fel kielégitően a már ismert anyagrészecskék közötti kapcsolatokat sem. Ezenkivül hiányos és egyoldalu az anyagfajtáknak csupán a "diszkrét" vonalon történő szemlélete is, - amivel át is térünk arra a másik igen fontos irányra, amelyben a fizika fejlődése lényegesen kiegészitette Engels sémáját.

A XIX. század végefelé bebizonyitást nyert, hogy az elektromosság és a mágnesség a legszorosabban összefüggnek egymással, és hogy a fény viszont nem más, mint bizonyos rezgésszámu elektromágneses rezgés. Ennek megfelelően a fényjelenségek hipotétikus hordozóját, az étert tették "felelőssé" az elektromos és a mágneses kölcsönhatások közvetitéséért, az elektromágneses rezgések egész hatalmas területén. De a mechanikai természetü éter, amelyet a fizikusok, mint "sulytalan" különleges tulajdonságokkal rendelkező folyadékot vagy gázt képzeltek el, a többi "sulytalan" anyagok után ugyancsak teljesen csődöt mondott. Helyét elfoglalta az elektromágneses mezőről alkotott hipotézis, amelynek egyes tulajdonságait már a XX. század küszöbén tisztázták.

1899-ben Lebegyev a fénynyomással kapcsolatosan folytatott kisérletei utján bebizonyitotta, hogy az elektromágneses mező az anyagra olyannyira jellemző olyan általános tulajdonsággal rendelkezik, mint a tömeg. Ezzel nyilvánvalóvá vált a mező anyagi jellege. Az elektromágneses tömeg bizonyos mértékig különbözik a közönséges tömegtől, a "nyugalmi tömeg"-től, de amint később bebizonyosodott, átalakulhat azzá, és viszont, a közönséges tömeg is átalakulhat elektromágneses tömeggé. Közvetlenül ezután, 1900-ban Planck felállitotta a fénykvantumokról, és ezzel együtt az addig folytonosnak tartott elektromágneses tér megszakitásos jellegéről szóló elméletét. Az elektromágneses mező bizonyult a fizika első olyan objektumának, amelyben feltárták a folytonosságnak és a megszakitottságnak, a korpuszkuláris és a hullámszerü tulajdonságoknak a természetet általában jellemző dialektikus egységét.

Jelenleg a fizika többféle anyagi megzővel dolgozik: az elektromágneses, a gravitációs mezővel (a nehézségi erőtérrel) [7]

7) A gravitációs mezőt a tudomány a dolog lényegét illetően már régóta ismeri, de Newton felfogása szerint ez üres tér, amelynek minden

a mezon mezővel (az atomos erőtérrel), az elektron-pozitron mezővel, a nukleon mezőjével (amelynek részecskéi a protonok és az antiprotonok, valamint a neutronok és az antineutronok). Mindezek a mezők meghatározott módon összefüggnek egymással. Igy ma már tudjuk, hogy minden tömeg - az elektromágneses tömeg is - gravitációs mezőt hoz létre; tudjuk, hogy a mezon-mező kvantumait képező részecskék átalakulhatnak az elektromágneses mező kvantumait képező részecskékké és igy tovább. De ezek az összefüggések egyelőre még nincsenek kielégitően tisztázva. Nincsen egyelőre még kisérletileg igazolva, a gravitációs mező kvantumainak létezése, amelyeket a gravitációval foglalkozó számos fizikus feltételez. Kétségtelen, hogy a tudomány további fejlődése lehetővé fogja tenni a mezők közti kapcsolatok és egymásba való átalakulásuk lehetőségének mélyrehatóbb megértését.

Az anyagi mezőket a mozgásban levő anyag meghatározott és a mező részecskéit (kvantumait) képező "elemi" részecskéktől elválaszthatatlan formáinak tekintő felfogás helyességének igazolása: ez az a második fontos mozzanat, amely az anyag mozgásformáiról szóló tan szempontjából a fizika XX. századbeli fejlődéséből következik.

Harmadszor, a fizika fejlődése megváltoztatta a mozgás legegyszerübb formájáról, a mechanikai helyváltoztatásáról alkotott nézeteinket. Koloszszális mértékben kitágultak a mechanikai mozgás törvényeiről alkotott elképzeléseink, mégpedig kétirányban.

A relativitáselmélet bebizonyitotta, hogy nagy sebességek esetén (a fénysebesség nagyságrendjébe tartozó sebességek esetén) a mechanikai mozgás törvényei mások mint a newtoni mechanikában. A newtoni mechanika az einsteini mechanika határesete, amely olyan kis sebességekkel mozgó testek mozgására érvényes, amelyeknél a relativitáselmélet által a klasszikus mechanikához képest kiigazitott módositások elhanyagolhatók.

Másrészről a kvantummechanika az anyag kettős, korpuszkuláris és hullámtermészetét figyelembevéve a mozgásnak szintén más, a klasszikus mechanikától eltérő törvényeit adja meg. A nagy testekre nézve, amelyeknél a két szemléleti mód egyike gyakorlatilag elveszti a jelentőségét, a kvantummechanika is olyan kevéssé módositja a klasszikus mechanika szerinti értékeket, hogy ezek az eltérések ugyancsak elhanyagolhatók. A mondottak azt jelentik, hogy a mechanikai mozgás törvényei a különböző anyagfajtákra nézve különbözőek, ami döntő érv azon felfogás mellett, amely a mechanikai helyváltoztatást minden egyes mozgás egyik mozzanatának tekinti.

Véleményünk szerint ezek a mai fizikának azok az alapvető tényei, amelyek az anyag mozgásformáinak osztályozása szempontjából elsőrendü

7. lábj. folyt.
pontján - nem tudni mi okból - egy erő hat, amely az általános gravitáció törvénye alapján az egymást vonzó tömegek egymástól való távolsága alapján határozható meg.

jelentőséggel birnak. Mennyire veszik figyelembe ezeket a tényeket a mozgásformák problémájának tárgyalásában a filozófiai irodalomban?

Meg kell állapitanunk, hogy a dialektikus materializmussal foglalkozó népszerü brosurákban és előadásokban, cikkekben és tankönyvekben sok szerző továbbra is ugy fejtegeti Engels nézeteit, mintha a tudományok 75 éves fejlődése semmi, vagy majdnem semmi ujat sem hozott volna. Ezek a szerzők nagyobbrészt megelégszenek azzal, hogy az ügy lényegének bármiféle elemzése nélkül egyszerüen n é v e n n e v e z i k az atom- és a nukleáris folyamatokat, mint az anyag fizikai mozgásformájának uj válfajait. Igy jár el például G. F. Alekszandrov szerkesztése alatt megjelent "Dialektikus materializmus" cimü tankönyv. [8] A tankönyv a gravitációs folyamatokat mégcsak meg sem emliti a fizika által tanulmányozott mozgásformák között, a kémiai mozgásformát pedig egyszerüen tautológiával "magyarázza meg" a következőképpen: "A testekben végbemenő kémiai folyamatok a mozgás különleges, kémiai formáját jelentik". [9] Egyébként a tankönyv 298. oldalán a mozgásformák kérdését némileg eltérőleg magyarázza meg, ugy hogy az olvasó választhat a különböző álláspontok között. Itt sem sikerült azonban a kémiai "megsértését" kikerülni, minthogy az "atom-molekuláris természetü mozgást" teljes egészében a fizika tárgyaként sorolják be.

Különösen "nincs szerencséjük" a fizikai mozgásformáknak a tudományos népszerüsitő müvekben. Ezeknek a müveknek a szerzői leggyakrabban egyetlen egységes fizikai mozgásformáról beszélnek és ebben rendkivül különböző természetü mozgásformákat foglalnak össze. Véleményünk szerint jelenleg egyáltalában aligha lehet már fizikai mozgásformáról, mint egységes egészről beszélni. [10]

De a dolog lényege nem is annyira a közös elnevezésen mulik, mint inkább azon, hogy a mozgásban levő anyag milyen tényleges formáit elemzik a maguk kölcsönös összefüggésében a "fizikai mozgásforma" rubrikája alá besorolva. Sajnos a tankönyvek szerzői igen-igen gyakran az anyag fizikai által tanulmányozott mozgásformáinak semmitmondó felsorolásával kerülik meg az érdemleges elemzést, miközben gyakran még e felsorolásuk is lényeges fogyatékosságokban és hibákban szenved. Igy például A. V. Vosztrikov "A marxista filozófiai materializmus" cimen 1954-ben nyomtatásban megjelent előadás-sorozatában a fizikai mozgásformáról a következőket mondja: "A mozgásnak bonyolultabb formája, mint a testeknek a térben való egyszerü mechanikai helyváltoztatása, az anyag fizikai

---

8) Dialektikus materializmus. Szerkesztette: G. V. Alekszandrov, Goszpolitizdat, 1953. 128-129. old.

9) U.o. 129. o.

10) Erről később lesz szó.

mozgásformája. Az anyag fizikai mozgásformája magában foglalja a molekuláris mozgást - a hőfolyamatokat. Az elektromágneses mozgást -, a fényjelenségeket (a fotonok mozgását), az elektromos folyamatokat (az elektronok mozgását), a mágneses jelenségeket, az atommagon belüli folyamatokat stb."[11] Nem világos, hogy a hőfolyamatokat miért használja a molekuláris mozgás szinonimájaként? Miért tekinti az elektromágneses jelenségeket, az elektromosságot és a mágnességet az anyag különböző mozgásformáinak? Mit jelent az, hogy "stb."? A kérdésnek A. V. Vosztrikov semmiféle elemzését nem adja, és ezen csodálkozni sem lehet, ha meggondoljuk, hogy ennek az igen fontos problémának a szerző mindössze.... egyetlen oldalt szentel a filozófiai materializmusról szóló könyvének 192 oldalából.

Még ha a hibáktól és pontatlanságoktól eltekintünk, akkor is meg kell állapitanunk, hogy az előbb emlitett és több más szerzőnél is szembetünő az a tendencia, hogy szó szerint kövessék Engelst. Napjaink tudományának fejlődésére csak annyiban vannak tekintettel, hogy Engels sémáját kiegészitik, de ez a kiegészités is mindössze abban áll, hogy egyszerüen megemlitik az atomon belüli és az atommagon belüli folyamatokat. Ráadásul a szóban forgó szerzők még azt is elkerülik, hogy sok olyat figyelembe vegyenek, amit már Engels is kiemelt. Holott a mozgásformák és az anyagfajták kölcsönös összefüggéséről Engels által felállitott alapelv követése megkivánja, hogy az alapelv konkrét formája lényegesen módosuljon, azaz hogy az alapvető mozgásformák felosztását és kölcsönös összefüggéseket a mozgásban levő anyag - magában a természetben létező - koordinációjának és szubordinációjának megfelelő formákba öntsük.

Figyelmet érdemlő kisérletet tett a szervetlen természetben végbemenő mozgás formáinak osztályozására B. M. Kedrov több müvében, köztük "A természettudományok filozófiai kérdései" 1958. októberében megtartott össz-szövetségi értekezleten tartott előadásában, továbbá G. Szuvorov a Nagy Szovjet Enciklopédiában megjelent cikkében.[12]

---

11) A. V. Vosztrikov: A marxista filozófiai materializmus. Az SzKP KV. mellett müködő Pártfőiskolán tartott előadássorozat. M., 1954. 49. old.

12) Ld. B. M. Kedrov: "Engels és a természettudomány", Moszkva, 1947; B. M. Kedrov: "A tudományok osztályozásáról". "Voproszi filoszofii" 1955. évi 2. szám; B. M. Kedrov: "Az anyag mozgásformáinak kölcsönös viszonyáról" (a természettudományok filozófiai problémáiról tartott össz-szövetségi értekezleten előadott, az értekezlet előtt szétküldött előadásának gépirásos szövege), 1957; Sz. G. Szuvorov: "A fizikai mozgásformák", Nagy Szovjet Enciklopédia, 13. köt. 440-447. old.

B. M. Kedrov Engelsnek az anyagfajták és a mozgásformák kölcsönös összefüggését megállapitó alapelvéből indult ki, és a tudományokat az általuk tanulmányozott anyagrészecskéknek és anyagképződményeknek tömegük növekedése rendjében egymásután következő sorrendjének megfelelően osztja fel. A szervetlen természetben végbemenő mozgás alapvető formáinak sorrendje szerint a következő: nukleáris-fizikai - kvantummechanikai - kémiai - fizikai-molekuláris - geológiai mozgás.[13] A mechanikát B. M. Kedrov helyesen absztraktabb tudománynak tekinti, amelynek tárgya mindenféle mozgás külső oldala.

B. M. Kedrov sémája vitathatatlan előnyei mellett nem mentes a hibáktól sem. B. M. Kedrov az anyagfajták és a mozgásformák szubordinációjából kiindulva nem fordit kellő figyelmet a fizika által tanulmányozott legegyszerübb olyan mozgásformákra, amelyek között inkább koordináció van, mint szubordináció. A hőmozgás hiányzik B. M. Kedrov sémájából. Ezenkivül nincs igaza véleményünk szerint B.M . Kedrovnak abban sem, hogy a fizika által tanulmányozott rendkivül különböző mozgásformákat egyetlen általános fizikai mozgásformában egybefoglal. Lehetséges, hogy ezzel a hagyománynak hódolt, de lehet ez annak a következménye is, hogy B. M. Kedrov a mozgásformák osztályozásának kérdését a tudományok osztályozásának oldaláról közelitette meg és mint ismeretes, a természettudományok egész komplexusának megjelölésére mind a mai napig megtartottak egy egységes elnevezést, a fizika elnevezést.

Véleményünk szerint a szervetlen természetben végbemenő mozgás formáinak osztályozásánál nemcsak a viszonylag egyszerübb és bonyolultabb anyagfajták, valamint a nekik megfelelő mozgásformák közötti szubordinációs viszonyt kell figyelembevenni, hanem az előttünk jelenleg ismeretes legegyszerübb (tudniillik abban az értelemben legegyszerübb, hogy alkotórészekre tovább nem bontható) anyagfajták és a nekik megfelelő mozgásformák közötti koordinációs viszonyokat is. Ezenkivül el kell különiteni azokat a mozgásformákat, amelyek nemcsak egy-egy különleges, specifikus anyagfajtára, hanem különböző anyagfajtákra is jellemzőek, azaz más mozgásformák egyik mozzanatát, oldalát jelentik.

Ebből kiindulva véleményünk szerint a szervetlen természet mozgásformáit három csoportra kell felosztani. Magától értetődik, hogy ezek a mozgásformák megtalálhatók a magasabbrendü mozgásformákban - a szerves életben és az emberi társadalomban - is, de itt csak mellékesen, a magasabbrendü: a mozgás fiziológiai és társadalmi törvényszerüségeinek alárendelten.

---

13) B.M. Kedrov: Az anyag mozgásformáinak kölcsönös viszonyáról. 12-13., 53. old.

Kezdjük vizsgálódásunkat azokkal a mozgásformákkal, amelyek függetlenek sajátos anyagi hordozójuktól; ezek közé tartoznak a mechanikai mozgás és hőmozgás.

A mechanikai mozgás minden mozgásnak meghatározott, külső oldala. A klasszikus mechanika az egyes, egészükben vett testek, vagy a testek részecskéinek egymáshoz viszonyított mozgását vizsgálta. A mechanikai mozgás mai felfogása nemcsak az "anyagi pontok" (azaz a különálló testek sulypontjainak, amelyben felfogásunk szerint tömegük összepontosul) térben és időben végbemenő helyváltoztatását foglalja magában, hanem azokat a térben és időben végbemenő változásokat is, amelyek az anyagi mezőkben mennek végbe. Igy például az elektromágneses mező kvantumának, a fotonnak a mozgása nem mechanikai mozgás a szó klasszikus értelmében, hanem inkább a mező karakterisztikájának a tér - időben való megváltozása.

Azt a nézetet, amely a mechanikai mozgást, mint bármely mozgásformának a mozzanatát fogta fel, már Engels megfogalmazta. De Engels, mint előző fejtegetéseinkből látható, a mechanikai mozgást egyben egyes specifikus anyagfajták, az égi tömegek és az egyes égitesteken a makrotestek, köztük a földi tömegek mozgásának is tekinti.

A mechanikai mozgás, azaz a térben és időben végbemenő helyváltoztatás, mindig bizonyos erő hatásának - azaz a testek meghatározott törvények szerinti egymásra hatásának - az eredménye. A mechanikai mozgás törvényei a klasszikus newtoni mechanikában sem mondanak semmit önmagukban a mozgást előidéző erők természetéről, azaz a testek egymásra hatásának a törvényéről (ugyanez a helyzet a kvantummechanikában és a speciális relativitáselméletben is). Ez matematikailag abban jut kifejezésre, hogy Newton egyenletében (P =m.a) az erőt a természeti folyamatban egymásraható természeti erők tanulmányozása alapján kell behelyettesiteni. A bolygóknak, a csillagoknak, az üstökösöknek, stb. az égi mechanika szempontjai alapján tanulmányozott mozgásánál és a földi mechanika által tanulmányozott földi tömegek mozgásánál ezek az erők főleg a nehézségi erők. A nehézségi erő természete a XIX. században ugyanugy tisztázatlan volt, a miként még ma is tisztázatlan, noha a gravitáció törvényét, azaz az egymást vonzó tömegek között ható erők nagyságát még Newton kifejezte és Einstein az általános relativitáselméletben pontosabban meghatározta. Ez az oka annak, hogy az égitestek és a földi tömegek szóban forgó mozgását annyiban, amennyiben a nehézségi erők idézik elő és nem valamely más ok (például a fénynyomás és az elektromágneses terek a világürben, vagy például a hő vagy az élő szervezetek tevékenysége a Földön), gravitációs mozgásnak kell tekinteni, amely ugyanugy, mint az egyéb erők által előidézett mozgás, nyomatékának áthelyezésével járó mechanikai helyváltoztatás.

A hőmozgást a XIX. században gyakran azonositották a gázok, a folyadékok, a szilárd testek molekuláinak mozgásával, és ezáltal a molekuláris mozgással. Ez indokolt volt, amennyiben Baconnak és Lomonoszovnak a hőről, mint láthatatlan mozgásról alkotott hipotéziseit midenekelőtt a molekulák mozgása tekintetében sikerült bebizonyitani. De napjainkban ez a felfogás már anakronizmus. A hőmozgás egyáltalában nem egyedül csak a molekulák mozgása. Például a kristályos szerkezetü szilárd testekben a hőcsere-folyamatban mindenekelőtt a kristályrácsot alkotó atomok vesznek részt, továbbá az ugynevezett "szabad" elektronok; molekulák a kristályban lényegében véve nincsenek is. A csillagok mélyében, a többmillió fokos hőmérséklet mellett molekulák nem is képződhetnek az atomokból, maguknak az atomoknak sincs elektronhéjuk; a hőmozgásban ilyen körülmények között az atommagok, valamint az elektronok és más "elemi" részecskék vesznek részt.

A hőmozgás általában a nagyszámu részecskéből álló fizikai rendszer elemeinek rendszertelen mozgása. Nem sorolható a mechanikai mozgások közé, mert a rendszer nagyszámu részecskéinek rendszertelen, statisztikai jellegü mozgása uj minőséggel rendelkezik az egyes részecskéknek a rendszeren belül végzett mechanikai helyváltoztatásához, vagy az egész rendszernek, mint egésznek, például egy eldobott kőnek a mechanikai helyváltoztatásához képest.

Ezt a tényt, hogy a nagyszámu részecskék hőmozgása nem egyszerü mechanikai mozgás, eléggé teljesen tisztázta már Engels is. Valóban, a statisztikai jellegü folyamatnak olyan jellemzői, mint a hőmérséklet vagy a nyomás, a részecskék mozgása következtében keletkeznek, de az egyes részecskékre vonatkoztatva semmi értelmük sincs. Az egyes részecskéknek sebességük van, de a hőmérséklet a részecskék átlagos sebességének a négyzetével arányos; a gáz egyes részecskéi nekiütődnek az edény falához, de a nyomás a nagyszámu összeütközés átlageredménye. A hasonló elemek nagyszámban való megléte kölcsönhatást idéz elő köztük és éppen ennek a következménye az uj minőség megjelenése.

De a hőmozgás és a mechanikai mozgás között fennálló minőségi különbségnek nem szabad eltakarnia a köztük bizonyos értelemben fennálló hasonlóságot. A hőmozgás minden statisztikai jellegü (azaz a viszonylag egynemü elemek rendkivül nagy száma esetén végbemenő, rendszertelen) fizikai-kémiai folyamatnak egyik oldala, mozzanata; és ebben hasonlit a mechanikai mozgáshoz. Akárcsak a mechanikai mozgás esetében, itt is az a helyzet, hogy a hőmozgás önmagában semmit sem árul el azoknak az erőknek a természetéről, amelyek előidézik, nem függ egy meghatározott anyagfajtától.

A hőmozgás ilyen felfogása mellett szól az a tény, hogy a anyag különböző elemi részeire nézve a statisztikai törvényszerüségek különbözőek. Ez mindenekelőtt az eloszlás törvényében jut kifejezésre, vagyis abban, hogy az egyes fizikai jellemzők miként oszlanak el a rendszer elemi részei

között. Mig a molekulákból álló ugynevezett klasszikus gázra a Maxwell statisztika érvényes, addig a nagyszámu elektronok halmazára a Fermi-Dirac statisztika, a fotonokra pedig a Bose-Einstein statisztika. Akárcsak a mechanikai mozgás esetében, az anyagfajta sajátos természete bizonyos mértékben kifejezésre jut annak a statisztikai folyamatnak a törvényszerüségeiben is, amely az elemi részecskék közti energiacsere következtében hőfolyamatként jelentkezik.

De sem a mechanikai mozgás, sem a hőmozgás nincs valamely különleges anyagfajtához kötve. Ez a két mozgásforma külső oldaláról bármely természeti folyamatot (a mechanikai mozgás), illetőleg minden statisztikai jellegü természeti folyamatot (a hőmozgás) jellemez.

A második csoportba kell sorolni az előttünk ismeretes legegyszerübb anyagfajtákat és a nekik megfelelő mozgásformákat; egyszerüek ezek abban az értelemben, hogy semmit sem tudunk "összetett" természetükről, arról, hogy elemibb részekből, folyamatokból állnak. Ide sorolandók az anyagi mezők és azok az "elemi" részecskék, amelyek a megfelelő mezőkkel elválaszthatatlan kapcsolatban vannak.

Az elektromágneses mozgás az elektromágneses mezőnek, a fotomezőnek a létezési módja. Az anyagi mező hipotézise, amely a fizikusok gondolkodásából kiszoritotta az éter hipotézisét, mindenekelőtt az elektromágneses mezőről alkotott hipotézisként alakult ki. A XX. század elején Lorentz grandiózus kisérletet tett a "világ elektromágneses képének" megteremtésére. E koncepció szerint az elektron és minden más elemi részecske tömege teljes egészében "elektromágneses" jellegü, azaz minden tömeg az elektromágneses mező sajátos "csomópontja". Ilymódon az egész világ mint "végső elv" elektromágneses mezőként fogható fel, és a világban felfedezhető minden minőségi különbség mennyiségi különbségekre vezethető vissza. A fizika későbbi fejlődése bebizonyitotta, hogy ez a minden anyagformának és mozgásformának egyetlen "végső" formára való visszavezetésére irányuló kisérlet a kritika sulya alatt nem állhat meg. Felfedezték a nukleáris mezőt, a mezonteret és a nehézségi erőknek a térben való eloszlását is gravitációs mező, azaz sajátos anyagi környezet formájában kezdték elképzelni.

A mezonmozgás (a nukleáris mozgás) - igy nevezhetjük a fizikai mozgás egy másik, a XX. században felfedezett elemi formáját, amelynek kvantumjai a π-mezonok, amelyek a mezonok - tömegükre nézve az elektronok és a protonok között elhelyezkedő elemi részecskék - egyik válfaját képviselik. Nukleáris tér nemcsak ott van, ahol atommagok vannak, (az atommagokban nukleáris és elektromos erők kölcsönhatásával van dolgunk); éppen ezért a nukleáris mozgás elnevezést a szóban forgó mozgásformára nem lehet sikerültnek tartanunk, és ezért használtuk, mert a "nukleáris mező" a "nukleáris erő" terminus technikusok használata az irodalomban már meghonosodott; talán helyesebb volna ezt a mozgásformát a szóban forgó mező kvantumjainak nevéről mezonmozgásnak nevezni.

A nukleáris mozgás sajátosságait a tudomány már megállapitotta, noha ezeket az ujonnan felfedezett természeti folyamatokat még csak rövid ideje tanulmányozza. Ezek a sajátosságok abban állnak, hogy a nukleáris erők csak rendkivül kis távolságban hatnak, de ezeken a kis távolságokon belül rendkivül hatalmasak, továbbá hogy ennek az erőtérnek a kvantumjai, a π-mezonok az elektromágneses mező kvantumjaitól, a fotonoktól eltérőleg ugynevezett "nyugalmi tömeggel" rendelkeznek.

A gravitációs mozgás a gravitációs mezőnek, azaz a nehézségi erő terének létezési formája. Annak ellenére, hogy a nehézségi erőt a tudomány minden más erőnél régebben ismeri és vizsgálja, a nehézségi erő természete jelenleg kevésbé tisztázott, mint akár a csak legutóbb felfedezett nukleáris erőké. A többi erőterek tanulmányozása során nyert általános elveknek a gravitációs mezőre való kiterjesztésével az elméleti fizikusok azt a hipotézist állitották fel, hogy a gravitációs mező kettős, korpuszkuláris és hullámstrukturáju, és ennek megfelelően kvantumai is vannak, a hipotétikus gratétikus gravitonok. Ami pedig a gravitációs erőteret előidéző "töltést" illeti, ilyen "töltéssel" nyilvánvalóan minden tömeg rendelkezik, mert minden olyan kisérlet, amely arra irányult, hogy különbséget találjon a gravitációs tömeg (azaz a tömeg, mint a gravitációs mező előidézője, a gravitációs erőtér hatásának alávetett tömeg) és a tehetetlen tömeg (azaz a tömeg, mint bármely mozgás közlése során tanusitott "ellenállás" mértéke) között, eredménytelen maradt.

A gravitációs mezőnek a mezonmezőtől eltérő sajátossága abban áll, hogy a gravitációs kölcsönhatás erői jelentéktelenek a mikrovilágban, de rendkivül jelentősek a makrotestek, és különösen a csillagászati méretü testek egymásra gyakorolt kölcsönhatásában.

Bizonyosfajta "töltéssel" rendelkező elemi részecskék és a megfelelő erőterek kölcsönhatásával kapcsolatos feladatok megoldására irányuló kisérletek során megszületett az elektron-pozitron mező, majd pedig a nukleon mező hipotézise.

A szóban forgó feladatokat az elektron és az elektromágneses erőtér kölcsönhatásával kapcsolatban még a XX. század elején kitüzték, akkor azonban megoldani nem sikerült. A kvantummechanika nyomában keletkezett kvantum-elektrodinamika jelentős lépést tett ennek a problémának a megoldásában, az elektromágneses mezőtől minőségileg különböző, különleges mezőről szóló hipotézis felállitásával, amely mint minden más anyagi mező, folytonos és egyben megszakitásos szerkezettel rendelkezik; ennek a mezőnek a kvantumjai az elektronok és a pozitronok. Az elektron-pozitron mező a legszorosabb kapcsolatban áll az elektromágneses mezővel, állandó kölcsönhatásban áll azzal és át is alakulhat elektromágneses mezővé. Másrészről az elektromágneses mező kvantumjai bizonyos körülmények között elektronpozitron párokká alakulnak át.

Ez a hipotézis rendkivül gyümölcsözőnek bizonyult különösen a mező "zérus állapotának" eszméjével kapcsolatosan. A kvantumelektrodinamika

szerint az elektromágneses mező töltetlen, (zérustöltésü) állapotában hatást képest kifejteni az elektronokra és pozitronokra, és forditva "a zérusrezgésü" elektron-pozitron-mező hat a fotonokra, és viszont. E kölcsönhatások eredménye az elektron erővonalainak az atomban való eltolódása, és egyéb hatásai is vannak, amelyeket kisérletileg is sikerült igazolni.

A mezon-mező "töltésekkel" rendelkező részecskéinek - a nukleonoknak (protonok és antiprotonok, neutronok és anti-neutronok) magával a mezon-mezővel való kölcsönhatására vonatkozólag ugyanez a probléma merült fel az atommag tanulmányozása során. A most tárgyalt hipotézissel analóg hipotézist állitottak fel, amely szerint létezik egy n u k l e o n - mező, amely a legszorosabb kapcsolatban és kölcsönhatásban áll a m e z o n mezővel, azzá átalakulhat és viszont.

Mint az eddigi fejtegetéseinkből is látható, a mai fizika elképzelései az anyagi mezőkről távolról sem befejezettek. Az elemi részecskék (és mezők) osztályozása a XX. század közepén a tudomány egyik legfontosabb feladata, és semmi kétség sem férhet ahhoz, hogy ebben a kérdésben kialakitott elképzeléseink módositásokra és kiegészitésekre szorulnak, méghozzá már a legközelebbi jövőben. De akárhogyan változnak is meg ezek az elképzelések is hipotézisek, már ma is minden alapunk meg van annak leszögezésére, hogy a természetben a fizikai mozgásnak viszonylag igen egyszerü mozgásformái léteznek, amelyek megfelelnek az egymástól minőségileg különböző anyagi mezőknek és azok részecskéinek (kvantumainak). Az elektron kimerithetetlensége - amelyet fél évszázaddal ezelőtt megjósolt már V. I. Lenin - ma feltárul előttünk az elemi részecskék (és mezők) sokféleségében, bonyolult kölcsönhatásukban és egymásba való átalakulásukban.

Ezzel kapcsolatban szólni kell néhány szót azokról a vitákról, amelyek a W. Heisenberg és néhány más tudós által felállitott uj "egységes mező-elmélet" körül folynak. Ez az elmélet, amely az összes mezők (a gravitációs mező kivételével) között fennálló mély benső kapcsolat feltárását tüzi ki céljául, még nem befejezett elmélet, de máris akadnak olyan kisérletek, amelyek a mechanisztikus materializmus szellemében próbálják magyarázni. Nem beszélünk itt magának Heisenbergnek az idealizmus iránti vonzalmáról, aki a világ mélyén matematikai szimmetriát keres, hanem azokról az elvtársainkról, akik természetszerüleg marxisták és mégis olyan kijelentéseket tesznek, hogy a neutron végsőfokon valamiféle "ősanyag", olyasféle valami, mint Anaximandrosz "apeironja". Igy például E. Kolman professzor az uj apeironról beszélt a korábban már emlitett össz-szövetségi értekezleten, az "ősanyagról" pedig a "Technika és ifjuság" cimü folyóirat irt.

Ezeket a véleményeket azért neveztük mechanisztikus materialista nézeteknek, mert felfogásuk szerint a sokféle mező (és következésképpen a sokféle elemi részecske) mennyiségileg különbözik egymástól, lényegük azonban egy és ugyanaz: a "végső" anyag.

A fizika fejlődésében az egységesitésre irányuló két tendencia érvényesül. Először is a fizika néha felfedezi, hogy olyan természeti jelenségek, amelyeket korábban különböző jelenségeknek tekintettek, ugyanahhoz a jelenségcsoporthoz tartoznak. Igy például a Faraday-Maxwell-Hertz féle elmélet bebizonyitotta, hogy az elektromosság, a fény, a mágnesség, a röntgensugarak csupán az elektromágneses tér különböző modifikációi.

A másik tendencia, amely szerint a különböző anyagfajták kölcsönös átalakulása nem pusztán mennyiségi, hanem minőségi változást jelent ugyanugy, mint ahogyan az energia megmaradásának és átalakulásának törvénye nem jelenti az energia egyes formáinak, minőségi sajátosságainak tagadását. Mint ahogy a Mengyelejev által felfedezett periódus-törvény sem jelentette a minőségi különbségek tagadását, amely pedig minden kémiai elemet a hidrogénre vezetett vissza.

A mai elméleti fizika legfontosabb feladata, hogy a mikrovilágról való fogalmainkat rendezze. A kutatások során máris kiderült, egyes elemi részecskék, mint például a mezonok bizonyos fajtáinak azonossága és másoknak, mint például a neutronnak és a protonnak igen közeli rokonsága. Véleményünk szerint azonban az egységesités főiránya itt sem a korábban különbözőeknek tartott elemi részecskék közötti mély benső kapcsolatok feltárása. Másszóval a szintetizáló munkának inkább Mengyelejev utján kell haladnia, nem pedig Maxwellén. De feltárni és rendszerezni az egymásba átalakuló és minőségileg különböző anyagfajták és mozgásformák között fennálló kapcsolatokat, egyáltalán nem jelenti valamiféle "ősanyagra" való visszavezetésüket.

A mondottakat összefoglalva, a mozgásformák második csoportjába az előttünk ismeretes legegyszerübb anyagfajtáknak, a minőségileg különböző, egymásra kölcsönösen ható, de egymás alá nem rendelhető, következésképpen egymással a koordináció viszonyában álló anyagi mezőknek megfelelő legegyszerübb, elemi mozgásformákat soroltuk. Ide sorolható a mezők sok "elemi" részecskéje is, de nem sorolható ide az előttünk ismeretes összes "elemi" részecske, minthogy ezek egyrésze nyilvánvalóan bonyolult, összetett szerkezetü, egyrésze pedig egyáltalán még csak kevéssé van felkutatva.

Térjünk most át a bonyolultabb képződmények mozgásformáira, kezdve az atommaggal, amelyet külön, számszerint a harmadik csoportba kell sorolni.

Még Engels mondotta a mozgásformákról, hogy "e mozgásformák egyikében vagy másikában, avagy egyidejüleg több mozgásformában van a világ minden egyes anyagatomja minden adott pillanatban" [14] ;

Egyidejüleg több mozgásformában való részvétel annak a következménye, hogy az illető anyagformáció olyan egyszerübb elemekből álló,össze-

---

[14] Engels: Anti-Dühring, Id. kiad. 61. old. Kiemelés tőlem - M. R.

tett szerkezetü, amelyek szerkezetében ugy helyezkednek el, mint az egész részei. Általánosan elismert tény, hogy az élő fehérjék összetevő elektronok, atommagok, atomok az egész szervetlen természet mozgástörvényeit követik, noha a fehérjének, mint bonyolultabb anyagformációnak meg vannak a maga sajátos, a környezettel való állandó anyagcserében megnyilvánuló biológiai törvényszerüségei.

A szervetlen természetnek az előzőkben vizsgált legelemibb mozgásformáknál bonyolultabb mozgásformáinak megértésére véleményünk szerint ugyancsak abból kell kiindulni, hogy a mozgás anyagi hordozójának bonyolultabbá válása a különböző mozgásformák egymással való sajátszerü "összefonódására", a mozgási törvények bonyolultabbá válására, és minőségileg uj mozgásformák kialakulására vezet, amely mozgásformák az elemi formák kölcsönös egymásrahatása alapján jönnek létre; ezek "fölé épülnek", de anélkül, hogy ezek törvényszerüségeinek érvényesülését megszüntetnék.

Ebből a szempontból tekintve talán már a proton is valamilyen összetett képződmény; és mintha ezt a tapasztalati adatok is kezdenék alátámasztani, bár "összetételét" egyelőre még nem ismerjük; minthogy a protonban egyidejüleg elektromos és nukleáris (és ezenkivül még gravitációs) "töltés" összpontosul. Annál inkább összetett szerkezetü az atommag, a benne ható, egymással ellentétes elektrosztatikai taszitó erőkkel és a nukleáris vonzó erőkkel, azaz a mezon-mező erőivel.

A következő fok ebben a sorozatban az atommagból és a körülötte keringő elektronokból álló atom. Az atomoknak molekulákban való egyesülése az anyag bonyolultabbá való összetételének következő fokára visz át bennünket, a kémiai vegyületek sokféleségéhez. A molekulák alkotják viszont a különböző halmazállapotu, gáznemü, folyékony és szilárd makrotesteket.

Igy tehát az atommagnak "elemi" részecskékből való összetevődését tanulmányozó magfizika, az atommagnak és az elektronoknak atomban való egyesülését tanulmányozó atomfizika, az atomoknak molekulákká való egyesülését tanulmányozó kémia, a molekuláknak különböző halmazállapotokban való egyesülését és ezeknek egymásba való átmeneteit tanulmányozó molekuláris fizika alkotják a szervetlen természet vizsgálatával foglalkozó alapvető tudományok egymásután következő láncszemekből álló összefüggő láncát, ahol az egymásután következő láncszemek mindegyike a diszkrét anyagfajták és a nekik megfelelő mozgásformák egymásután következő fokozatait tanulmányozzák: az atommagon belüli, az atomon belüli, a kémiai és a molekuláris mozgásformákat. [15] De maguk ezek a

---

15) Itt az "atommagon belüli" mozgás terminus technikus az atommagban végbemenő mozgás jelenti (ahol különböző erők hatnak), és itt más értelemben használjuk, mint amikor a nukleáris erőtérről (a mezontérről) volt szó.

mozgásformák már nem elemi mozgásformák, mert bennük többféle mozgásforma fonódik össze: 1. mechanikai és hőmozgás (annyiban, amennyiben a mozgás statisztikai jellegü), 2. az anyagi erőterekre jellemző legegyszerübb mozgásformák, 3. az egyre jobban összetett anyag minden megfelelő formációjára (amely a minőségileg uj egész alkotórészeként szerepel) jellemző mozgásforma, mint például a kémiai folyamatokban az atommagon belüli és az atomon belüli mozgás.

Nem kívánunk itt foglalkozni az anyag minden egyes mozgásformájának és a köztük levő összefüggéseknek a jellemzésével - ezt B.M. Kedrov fent említett müvében eléggé meggyőző erővel elvégezte. B.M. Kedrov sémájának alapvető hiányossága véleményünk szerint abban áll, hogy az egyszerübbtől a bonyolultabb felé haladó, minőségileg különböző anyagfajtáknak megfelelő mozgásformák általa felállított sorából hiányoznak az általunk az első és második csoportban tárgyalt mozgásformák. De B. M. Kedrov egészében véve helyes sémája némi kiegészitésre szorul a bonyolultabb, "összetett" anyagformációk mozgásformái tekintetében is. [16]

Először is vonatkozik ez a geológiai mozgás helyére. B. M. Kedrovnak igaza van, amikor a makrotestek halmazállapota (mint például a kristályos szerkezetü ásványok) után a bonyolultabb anyagformációkat, a kőzetfajtákat, majd pedig bolygónkat, a Földet egészében véve, a csillagokat és a tejutrendszert tárgyalja. Ezeket az összetett szervetlen formációkat tanulmányozó tudományoknak - a geológiának és a csillagászatnak - feltétlenül uj törvényszerüségeket kell feltárniok, amelyek ezeken a testeken (és a testeknek ezeknek a rendszerein) a fizikai és kémiai törvényszerüségek egymásrahatása alapján keletkeznek.

B. M. Kedrovnak véleményünk szerint teljesen igaza van abban is, hogy ezeket a mozgásformákat, mint minőségileg sajátos mozgásformákat tárgyalja, de nincs igaza abban, hogy a geológiai mozgást a szervetlen természet alapvető mozgásformái egyikének sorolja be. Mint ismeretes, az élő szervezetekben mellékes mozgásformákként meg vannak a fizikai-kémiai folyamatok is, de a geológiai folyamatok - mint azt egyébként maga B. M. Kedrov is helyesen megjegyzi - "bár előfeltételei az élet keletkezésének és feltételei az élet létezésének" [17] az élő szervezetek életében nem vesznek részt. Véleményünk szerint éppen ez az oka annak, hogy Engels a geológiai folyamatokat nem sorolta az alapvető mozgásformák közé; ez az ok pedig ma is változatlanul érvényes. A szervetlen

16)

Ezeket a megfontolásainkat az előbb már emlitett össz-szövetségi értekezleten is kifejtettük, és azokkal B. M. Kedrov professzor - akit mint a filozófia egyik legalkotóbb szellemü képviselőjét a Szovjetunióban valamennyien igen nagyrabecsülünk részben egyet is értett.

17)

B. M. Kedrov: A tudományok osztályozásáról, Voproszi filoszofii, 1955. évi .2. szám, 64. old.

természet alapvető mozgásformái közé csak azokat a mozgásformákat kell felvenni, amelyek az anyag alapját képezik és az egész természet jellemzői; tudniillik abban az értelemben, hogy a szerves világban is szerepelnek, mint szükséges, bár mellékes mozgásformák.

B. M. Kedrovnak egy korábbi müvében kifejtett azzal a megállapitásával sem érthetünk egyet, miszerint a geológiai és a biológiai mozgásforma szimmetrikusak egymással [18]. A természetnek két ágra való felosztása, amelyek egyikéből "felfelé", a magasabbrendü mozgásformák felé vezet az ut, mig ellenben a másikból nem - sok esetben valóban szokásos. Ez azonban éppen azt jelenti, hogy ezek az ágak nem egyenranguak és ezért nem szimmetrikusak, mert az egyik a másik keletkezésének előfeltétele és létezésének feltétele, mint a bennünket most foglalkoztató esetben is.

Másik megjegyzésünk a fizikai és a kémiai mozgásra vonatkozik. B. M. Kedrovnak itt is igaza van, amikor helyteleniti mind a kémiának a fizikába, mind pedig a fizika egyes részeinek a kémiába való besorolását. Egy pontban azonban nem tudunk Kedrov professzorral egyetérteni, nevezetesen abban, hogy egységes fizikai mozgásformáról beszél. Engels idejében, amikor a fizikát a molekuláris mozgások tudományának tekintették, még lehetett némi joggal egységes fizikai mozgásformáról beszélni, amelynek tanulmányozása több egymással összefüggő és ebbe a - az ő szemükben még közös - mozgásformába tartozó mozgásokkal foglalkozik. Ma azonban ez az álláspont már aligha tartható fenn. A fizika jelenleg az anyagi világ rendkivül különböző tárgyait és a nekik megfelelő mozgásformákat tanulmányozza. Ezeknek az annyira különböző folyamatoknak egyetlen egységes mozgásformában való egyesitésére nyilvánvalóan nem szolgálhat alapul az a természet szempontjából teljesen közömbös tény, hogy a megismerés történelmi fejlődésének során a szervetlen természettel foglalkozó tudományok egész sorát összefoglalóan fizikának nevezték. Ez a megállapitásunk annyival is inkább helyesnek látszik, mert a fizika egyes ágai sokkal közelebb állnak a kémiához, mint a fizika többi ágaihoz. Igy például a mechanika a fizika része, de sokkalta távolabb áll az atomfizikától, mint a kémia.

Milyen alapok maradnak arra, hogy fizikai mozgásformáról, mint (bár több alárendelt mozgásformából álló, de) egységes és a kémiával egészében szembeállitott mozgásformáról beszélhessünk, ha olyan érveket, mint a tudomány egyszerü megnevezését és Engels tanitásainak betüire, azaz a tudomány mult századbeli állapotára való hivatkozást elvetjük? B. M. Kedrov sok más szerzőtől eltérőleg - akik nem is fárasztják magukat azzal, hogy az egységes fizikai mozgásforma mellett szóló érveket keressenek -

---

18) Lásd: B. M. Kedrov: Engels és a természettudomány, Moszkva, 1947, 470. old.

a következőképpen indokolja meg álláspontját: "A fizikai és a kémiai mozgás, bár szorosan összefüggnek egymással, mégsem egymás válfajai, hanem teljesen specifikus mozgásformák, amelyek mindegyike egyéni, egyedül őt magát jellemző, de a másik mozgásformára nem érvényes sajátosságokkal rendelkezik". Vagyis a fizikai mozgásforma, azaz a fizika által tanulmányozott jelenségek egész összessége a kémiai folyamatokhoz képest sajátos, egyéni sajátosságokkal rendelkezik. Dehát miben is állnak ezek a sajátosságok? "A fizikai mozgás hagyományos jellemzése mindenekelőtt abban áll, hogy itt az energia különböző fajtáinak és formáinak egymásra való hatásáról vagy a fizikai természeti testekre való hatásáról van szó. Ugyanugy a kémiai mozgás hagyományos jellemzése abban áll, hogy bár a kémiai mozgásnál is szerepet játszanak bizonyos energetikai hatások (enélkül a természetben mindenféle mozgás lehetetlen), de a fő és a döntő maguknak az anyagoknak, mint olyanoknak egymásra gyakorolt kölcsönhatása" [19],

Jegyezzük meg mindenekelőtt, hogy a hagyományra hivatkozás semmit sem ad, csak minuszokat, minthogy az idézett hagyományos meghatározások szemmel láthatólag elavultak. Ami pedig a dolog lényegét illeti, B.M. Kedrov felfogása nem birja ki a kritikát és ellentmondásban áll azzal, amit ugyanebben a müvében maga a szerző ir a kémiának, mint az anyag átalakulásait tanulmányozó tudománynak elavult definiciójáról. Valójában az anyagok egymásra való hatása és ennek nyomán átalakulása is előfordul a nukleáris, tehát a fizikai mozgásban is, és ezek az átalakulások itt semmivel sem kevésbé lényegesek, mint a kémiai reakciókban.

Vagyis összegezve a mondottakat, megállapithatjuk, hogy az az osztályozás, amellyel Engels a szervetlen világban végbemenő mozgás alapvető mozgásformáit mechanikai (tömeg-), fizikai (molekuláris) és kémiai (atom-), mozgásra osztotta fel, a maga idején a természettudományok eredményeinek ragyogó általánositása volt és konkréten fogalmazta meg a dialektikus materializmusnak az anyag és a mozgás kölcsönös összefüggéséről szóló alapelvét, de ez az osztályozás ma már elavult. Egyáltalán nem avult el azonban az az elv, amelyből Engels kiindult, egyszerüen csak uj konkrét formábaöntésére van szükség. Ez nagy és fontos feladat, amelyet ezuttal természetesen nem oldunk meg. Az általunk javasolt séma e feladat megoldására irányuló egyik lehetséges kisérletnek tekinthető.

---

19) B. M. Kedrov: Az anyag mozgásformáinak viszonyáról, 49. old.

A tér és az idő, az anyag mozgásformáinak osztályozásához való viszonyukban

Engels a teret és az időt "... minden lét alapformájának", az anyag objektiv, reális... létezési formájának" tekintette. Ezért bár Engels a teret és az időt a mozgásban levő anyag létezési formáinak nevezte, ezek egyáltalán nem ugyanazok a formák, amelyekről Engels akkor beszél, amikor az anyag mozgásának minőségileg különböző, alapvető fajtáit (mozgásformáit) osztályozza, mert az anyag mozgásának bármelyik formája térben és időben végbemenő folyamat. Ugyanezt a gondolatot rendkivül szabatosan fejezte ki V. I. Lenin közismert szavaiban: "A világon nincsen semmi, csak a mozgásban levő anyag, és a mozgásban levő anyag nem mozoghat másképp, mint térben és időben" [20]. Nyilvánvaló, hogy az anyag minden mozgásformája a térben és időben megy végbe, és ezért sem Engels, sem V. I. Lenin sohasem állitották a teret és az időt egysorba azokkal a mozgásformákkal, amelyekről előbb volt szó.

A fizikának a XX. században bekövetkezett fejlődése kétirányban tette lehetővé a térről és az időről való ismereteink elmélyitését. Először, már a speciális relativitáselmélet világossá tette, hogy az elektromágneses hullámok terjedési sebességének tapasztalatilag megállapitott határa feltétlenül megköveteli, hogy a teret és az időt ne egymástól elkülönitve, mint egymással össze nem függő létformákat tekintsük, hanem mint az anyag, lényegében egységes létezési formáját: mint tér - időt. Másodszor, az általános relativitáselmélet megállapitotta, hogy a tér - idő geometriai tulajdonságai (mint azt majdnem száz évvel ezelőtt Lobacsevszkij a térre vonatkozólag már feltételezte) az anyagi tömegek eloszlásától és mozgásától függenek.

Az a mélységes belső összefüggés, amely a tér és az idő, mint az anyag alapvető létezési formái között, valamint közöttük és maga az anyag között a tudomány által bebizonyitottan fennáll, ujabb fontos bizonyitékul használható fel a dialektikus materializmus mellett. De a dialektikus materializmus és a vallásos idealista világnézet között folyó kiélezett ideológiai harc viszonyai között a természettudományok szóban forgó felfedezéséből is léptennyomon helytelen következtetéseket vonnak le, mint például, hogy a tér és az idő szubjektiv természetüek, stb. Lenin még 1922-ben rámutatott arra, hogy "... Einstein elméletén kapva kapnak..." a divatos filozófiai irányzatok. Elősegitette ezt bizonyos mértékig maga Einstein is. Mind a szovjet, mind a haladó külföldi filozófiai és fizikai szakirodalom nem egyizben részesitette birálatban már kezdettől fogva, a mai idealizmus által a relativitáselmélet alaptételeinek helytelen értelmezése alapján, a térről és időről felállitott torz elképzeléseket. De azt a speciális kérdést, hogy miként

---

20) Lenin: Müvei, 14. kötet, 177. old.

helyezkedik el a tér - idő az anyag mozgásformái között, csak ritkán és hiányosan tárgyalták, és véleményünk szerint a megjelent cikkek is helytelen megállapitásokat tartalmaznak.

Mint ismeretes, Einstein az általános relativitáselméletben a nehézségi erő és a tehetetlenségi erő azonositásából indult ki. Feltételezése szerint minden gravitációs tér kiküszöbölhető megfelelő koordináta rendszer megválasztásával, amely az illető testhez képest olyan gyorsulással mozog, amely egyenlő a gravitációs erők által előidézett gyorsulással. Éppen ezen a feltevésen alapszik Einsteinnek az a következtetése, hogy minden fizikai folyamat egyformán megy végbe, nemcsak az inerciális, hanem a nem inerciális rendszerekben is.

De lényegét tekintve az általános relativitáselmélet nem valamennyi rendszer, közöttük a nem inerciális rendszerek egyenértéküségét mondja ki, hanem uj, általánosabb és a tapasztalati adatoknak jobban megfelelő gravitációs elmélet, mint a newtoni elmélet volt. Az általános relativitáselmélet szerint a tér - idő tulajdonságai, egyszerüen kifejezve, nem állandóak, az egymásra ható tömegek eloszlásától és mozgásától függnek, és éppen ebben áll az általános relativitáselmélet legmélyebb filozófiai eszméje. A dialektikus materializmus még a XIX. században az anyag létezési formáinak tekintette a teret és az időt, amelyek az anyagtól függenek, bár ennek a függőségnek a minemüségét a filozófia nem találhatta ki.

De Einstein számára - minthogy azonositja a gravitációs teret és az inerciális erőket - a gravitációs tér nem különleges anyagfajta, hanem maga a tér - időnek (a négydimenziós euklidesi térhez képest való) görbülete.

A szovjet fizikusok többsége ezen a ponton nem követi Einsteint. A gravitációs erők és az inerciális erők azonositását és az ebből folyó összes képtelen következtetéseket - mint például a Kopernikuszi és a Ptolemaioszi rendszer egyenértéküségének elismerése - alapos birálatban részesitette V. A. Fok akadémikus.

A relativitáselmélet ötvenedik évfordulójának szentelt cikkében például V. A. Fok miután megfelelő módon értékeli Albert Einstein óriási érdemeit, megjegyzi, hogy nagyjelentőségü felfedezésének igazi értelme - amint az a történelem folyamán nem egyszer előfordult - csak a tudomány fejlődésének következő szakaszán tisztázódott. Fok elveti "a gyorsulás és a gravitáció ekvivalenciájának elvét [21]", és az általános relativitáselmélet értelmét a

---

21) Ugyanezt az álláspontot vallja Landau L. D. és Lifsic J. M. akadémikus. "A nehézkedés" cimü cikkükben azt irják, hogy a valóságos gravitációs mező a koordináták semmiféle megválasztásával nem küszöbölhető ki, (Nagy Szovjet Enciklopédia, 43. köt. 558. old. (oroszul).

tér és az idő szerkezete és az anyag mozgása közötti "kétoldali összefüggés felismerésében" látja: a tér szerkezete nemcsak hatást gyakorol az anyag mozgására, hanem maga is ki van téve az anyag mozgása hatásának".

Érdekesek egyik neves szovjet fizikusnak D.D. Ivanyenkonak a szóban forgó kérdéssel kapcsolatos nézetei. "Bevezetés az elemi részecskék elméletébe" cimü cikkében külön fejezetet szentel a gravitációs mező problémájának. A szerző azzal kezdi, hogy a gravitációs mezőt, mint az anyag különleges fajtáját határozza meg. Ez a tétele éles ellentétben áll az "anyag" szónak a szovjet irodalomban elfogadott jelentésével. Véleményünk szerint azonban D. D. Ivanyenko ezekkel a szavakkal csupán azt a gondolatot kivánta kifejezni, hogy a gravitációs mező anyagi természetü, ebben pedig feltétlenül igaza van. A későbbiekben azonban D. D. Ivanyenko Einstein nyomán a gravitációt egyszerüen a tér - idő görbületének tekinti, és az alábbi következtetésre jut: "Minthogy Einstein szerint minden anyag előidézi a geometria görbületét, ebből folyik, hogy a tér - idő az anyag egyéb fajtáival összefügg és alá van vetve hatásuknak". Ebben a megállapitásban tökéletesen helyes annak kiemelése, hogy a tér - idő alá van vetve az anyag hatásának, de burkoltan benne rejlik már az a megállapitás is, miszerint a tér - idő az anyag egyik meghatározott formája.

Következő cikkében D. D. Ivanyenko ezt a kérdést némileg másként tárgyalja. Nem veti el a tér - idő és a gravitációs mező azonosságát, hanem a gravitációs mezőt kirekeszti az anyag általa értelmezett fogalmából. "A fizikai valóság - irja Ivanyenko - régóta két kategóriára oszlik fel: egyrészről a tér - idő kategóriájára és másrészről a tér - időben mozgó, mintegy a tér - időben "elhelyezkedő" anyag kategóriájára".[22] A gravitáció - jegyzi meg a szerző - átkerült a fizikai valóság - első kategóriájába, azaz tér - idővé vált. Vagyis minthogy az "anyag" terminus technikus a szerző értelmezésében mindazt jelenti, ami a tér- időben mozog, ezért a gravitációs tér már nem anyag, hanem a tér - idő, az anyag létezési formája.

A gravitonokról, mint a gravitációs tér kvantumjairól szóló hipotézis kidolgozása során D. D. Ivanyenko kifejti azt a gondolatot, miszerint az elektronok és a pozitronok gravitonokká (azaz lényegében véve az egyik anyagfajta egy másik anyagfajtává) alakulhatnak át. Helyes-e D.D. Ivanyenko és más elméleti fizikusoknak ez a hipotézise, vagy sem, azt a tapasztalat fogja megmutatni; semmi olyan, ami a dialektikus materializmus alapelveibe ütköznék, nincs ebben az átalakulásban, bármilyen "vadnak" tünik is az pillanatnyilag. Minthogy azonban a gravitációs mezőt a tér - idővel azonositotta, D. D. Ivanyenko azt mondja ki, hogy "elvileg nincs éles határ a fizikai valóság két fajtája között, miután a gravitációs mező elemi részecskékké alakulhat át és viszont".[23]

---

22) A "Kémiai tudományok eredményei" cimü folyóirat, 17, füzet, 1948, 545. old. (oroszul)

23) Ugyanott.

Igy tehát D. D. Ivanyenko megállapitásainak lényege az a teljesen lehetséges hipotézis, miszerint a gravitációs mező más anyagfajtákká, például elektronokká és pozitronokká alakulhat át. De annak következtében, hogy elfogadja Einstein álláspontját, miszerint a gravitáció a tér - idő görbülete, továbbá, mert nem fordit kellő figyelmet a használt terminológiára, Ivanyenko, ez a szovjet fizikus az olvasót arra a filozófiailag teljesen tarthatatlan következtetésre vezeti, hogy az anyag a létezési formájává, tér - idővé, és forditva, a tér - idő anyaggá alakulhat át.

Később, a Voproszi filozofii cimü folyóiratban "Kölcsönösen hathat-e egymásra a tér- idő kontinuum és az anyag" cimen megjelent A. I. Ujemovnak [24] D. D. Ivanyenko előbb idézett következtetései ellen irányuló cikke. Ujemov elvtárs helyesen birálja Ivanyenko elvtársnak a tér - idő anyaggá, és forditva, az anyagnak tér - idővé való átalakulására vonatkozólag levont következtetését, és csak a tér - idő és az anyag kölcsönhatását fogadja el. De Ujemov elvtárs a fürdővizzel együtt kiönti a kádból a csecsemőt is. Minthogy Ujemov akárcsak Einstein és Ivanyenko nem kételkedik abban, hogy a gravitációs mező nem más, mint a tér - idő görbülete, ezért kategorikusan elutasitja azt a lehetőséget, hogy egy olyan anyagfajta, mint a gravitációs mező valamely más anyagfajtává átalakulhatna: "... az ellentmondások elkerülésére gyakorlatilag az az egyetlen lehetőség - irja A. I. Ujemov -, hogy a gravitációs mezővel anyaggá és forditva, az anyagnak gravitációs mezővé való átalakulásának lehetőségét megállapitó tételt elvessük" [25]. És a cikk szerzője azt az álláspontját hangoztatja, miszerint a gravitációs mező, (amely szerinte a tér - idő, szerintünk viszont anyagi erőtér) más anyagfajtákkal csak kölcsönhatásban állhat, de más anyagfajtákká át nem alakulhat, amint más anyagfajta sem alakulhat át gravitációs mezővé. Vagyis Ujemov elvtárs mintegy megtiltja a természettudománynak, hogy kutathassa a gravitációnak más természeti erőkké való átalakulását.

A tér - időnek anyaggá, és forditva, az anyagnak tér - idővé való átalakulása eszméjét természetesen el kell vetni. De az "ellentmondásból kivezető utat" mi nem abban látjuk, mint A. I. Ujemov. A tér és az idő a anyag kölcsönösen összefüggő létezési formái, tulajdonságaik az anyag mozgásától függnek, tulajdonságaikat az anyag mozgása határozza meg. Az anyag minden mozgásformája, az anyag mindenfajta mozgása a tér - időben megy végbe. A gravitációs mező nem a tér - idő, sem a tér - idő görbülete, hanem az anyagi erőtér meghatározott válfaja, amelynek a tér - idő metrikájával való összefüggését a fizika határozza meg. Ez az anyagfajta (és mozgásformája) természetszerüleg kölcsönhatásban áll a többi anyagfajtákkal. Ami viszont a gravitációs mezőnek más mezővé való átalakulása lehetőségét illeti, ez jelenleg nyitott kérdés, és amennyiben tényleg bebizonyosodik, ez a felfedezése a dialektikus materializmus alap-

---

24) Lásd: Voproszi filoszofii, 1954. évi 3. szám.

elveit semmiképpen sem fogja sérteni, Sőt éppen ellenkezőleg, ebben az esetben az egyik anyagfajtának másik anyagfajtává való átalakulása lehetőségét megállapitó tétel ujabb lényeges megerősitést nyer.

A tudat és az anyag mozgásformáinak osztályozása

A marxizmus-leninizmus klasszikusai, amidőn a tudatot az anyag különleges, legmagasabbrendü fejlődési termékének tekintették, nem azonositották a gondolkodás mozgásformáját az anyag mozgásával. A tudat mozgása vitathatatlan tény, de egyrészről elválaszthatatlan a gondolkodó anyag, az agy mozgásától, amelynek a tudat különleges tulajdonsága, másrészről pedig az ember érzékszerveire ható külvilág, objektiv valóság mozgása határozza meg.

Az anyag mozgásformáiról adott osztályozásában Engels sohasem beszélt a tudatról ugy, mint az anyag mozgásformáinak egyikéről, sohasem emlitette együtt a nagy tömegek, a molekulák, az atom, a fehérje stb. mozgásával. Ennek ellenére Engels egyes megállapitásai - amelyeket véleményünk szerint egészem más összefüggésekben tett - egyes szovjet és külföldi marxista filozófusok és természettudósok arra használják fel, hogy a tudatot az anyag egyik mozgásformájának nyilvánitsák, amelyet egy sorba állitsanak a kémiai, a mechanikai stb. mozgással.

Igy például G. I. Naan "Mozgás" cimü cikkében, amely egy olyan felelős müben jelent meg, mint a Nagy Szovjet Enciklopédia, megfellebbezhetetlen határozottsággal - amelynek egyébként az enciklopédiát jellemeznie is kell - a következőket jelenti ki: "A mozgás fizikai formája, a kémiai mozgás, a szerves élet, a társadalom fejlődése, a gondolkodás - mindezek az anyag különböző mozgásformái, amelyeket a különböző természettudományok és társadalomtudományok tanulmányoznak". [26]

A gondolkodásnak, mint az anyag mozgásformáit osztályozó sor egyik tagjának ehhez hasonló értékelését találhatjuk meg egyes szovjet szerzők néhány más müvében is. Igy tárgyalják ezt a kérdést egyes külföldi marxista filozófus elvátrsaink is. A neves bolgár marxista filozófus Todor Pavlov "A visszatükrözés elmélete" cimü müvének egészen az elején azt a teljesen helyes gondolatot fejti ki, hogy a gondolkodás elemzésénél az anyag mozgásformáinak elemzéséből kell kiindulnunk, de ezt a helyes gondolatát ugy fejti ki, hogy a gondolkodásról, mint a fizikai, kémiai stb. mozgásformákhoz viszonyitva "legmagasabbrendü mozgásformáról" [27] beszél. Későbbi fejtegetései során már nemcsak a gondolkodásról, hanem a visszatükrö-

---

26) Nagy Szovjet Enciklopédia 13. köt., 439. old.

27) T. Pavlov: A visszatükrözés elmélete, Moszkva, Külföldi Irodalmi Kiadó, 1949. 4. old. (oroszul)

zésről is azt mondja Todor Pavlov, hogy "általában minden anyagi dolog mozgásának, változásának és fejlődésének egyik formája". [28]

A tudatról, a gondolkodásról, mint az anyag egyik mozgásformájáról kialakult hibás felfogás alátámasztására leggyakrabban a Természet dialektikájából vett alábbi megállapitást szokták idézni. A mozgás alapformái cimü cikkét Engels a mozgás általános jellemzésével kezdi: "A mozgás legáltalánosabb értelmében véve, azaz az anyag létezési formájának, elidegenithetetlen tulajdonságának felfogott mozgás, a világegyetemben végbemenő minden változást és folyamatot magában foglal, a puszta helyváltoztatástól a gondolkodásig". [29] Amint az idézetből világosan kitünik, itt Engels még nem az anyag mozgásformáiról beszél, hanem a mozgásról a maga egészében, az anyag létezési formájának felfogott mozgásról, a "forma" terminus technikust pedig "az anyag elidegenithetetlen tulajdonsága" értelmében használja. A mozgás, mint forma, mint az anyag létezési módja valóban az egész világmindenségben végbemenő minden változást felölel, ezen belül a gondolkodást is, ami szintén a világmindenséghez, az anyagi világhoz tartozik, mint az anyag meghatározott terméke.

És csak a mozgásnak ezután az általánosabb meghatározása után tér át Engels a mozgásformákra, kifejti, hogy a mozgásformák vizsgálata a legegyszerübb formákból volt kénytelen kiindulni, majd pedig felsorolja a mozgásformákat és a vizsgálatukkal foglalkozó tudományokat: a mechanikát, a fizikát, a kémiát és az élet tanulmányozásával foglalkozó tudományt. És ebben a felsorolásban a gondolkodás már természetszerüleg nem szerepel, mert itt már nem a mozgásról, mint az anyag létezési módjáról, (formájáról) hanem az egyes anyagfajtákra jellemző mozgásformákról van szó.

Engels másik olyan megállapitása, amely "megzavarja" azokat, akik a tudatot az anyag mozgásformái közé sorolják be, a természet dialektikájához irt "Bevezetésben" található. A mozgás minőségi elpusztithatatlanságáról, (azaz az anyag azon tulajdonságáról, hogy az alacsonyabbrendü mozgásformákból magasabbrendü mozgásformákat képes létrehozni), szóló nevezetes tételének indokolása során Engels a gondolkodást, mint az anyag "legnagyszerübb virágát", azaz az anyag legmagasabbrendü termékét tekinti, amelyet a természet mégha a Földön hordozójával, az emberrel együtt el is pusztul, máshol és más időben szükségszerüen ujból létre fog hozni. Ebben az összefüggésben kell nézni Engels következő szavait: "Az anyag mozgása pedig nemcsak a durva mechanikai mozgás, nemcsak a puszta helyváltoztatás, hanem hő és fény, elektromos és mágneses feszültség, vegyi egyesülés és szétválás, élet és végül tudat". [30]

---

28) Ugyanott 25. oldal.

29) Engels: A természet dialektikája. Id. kiad. 79. old.

30) Engels: A természet dialektikája. Id. kiad. 48. old.

A tudatot Engels itt az anyag mozgásának nevezi és ez bizonyos értelemben helyes is, bár Engels és a marxizmus-leninizmus többi klasszikusa által rendszerint használt szabatosabb megjelölések: az anyag terméke, tulajdonsága, "legnagyszerűbb virága", stb. A tudat itt egy mondat utolsó szavaként szerepl, amelyben Engels az anyag alapvető mozgásformáit sorolja fel, mégpedig azért, mert helyesen látja benne - tudniillik a tudatban - az anyag legmagasabbrendü megnyilvánulását, amelynek megsemmisithetetlensége minden másnál világosabban hangsulyozza ki az anyag minőségi értelemben vett megsemmisithetetlenségének eszméjét. De sem itt, sem egyetlen más müvében nem tekinti Engels a tudatot az anyag alapvető mozgásformái egyikének, olyan mozgásformának, amely egysorban állna a mozgásformákkal, amelyeket Engels nem egyizben felsorol. Annak pedig, aki kételkednék ebben a megállapitásunkban, azt tanácsoljuk, hogy olvassa figyelmesen végig ugyanezt a bekezdést, amelyből Engels előbbi mondatát idézni szokás. Amidőn Engels, mint a magasabbrendü mozgásformáknak az alacsonyabbrendüekből való kialakulásáról beszél, már nem emliti a tudatot, mint a mozgásformák egyikét: "az az anyag, amelynek pusztán mechanikai helyváltozásában ugyan benne van az a lehetőség, hogy kedvező feltételek mellett hővé, elektromossággá, vegyi folyamattá, életté alakuljon át, amely azonban nem képes ezeket a feltételeket önmagából kitermelni, az ilyen anyag mozgást vesztett el; annak a mozgásnak, amely nem képes már az őt megillető különféle formákba átmenni, van ugyan még dünamisza (eshetősége), de nincs többé energiája (hatékonysága), tehát részben elpusztult. Ez is, az is képtelenség". [31]

Engelsnek ezt a két megállapitását csak azért elemeztük részletesebben, mert ezeket néha helytelenül fogják fel. [32] Aligha van szükség ezekután Engels más hasonló megnyilatkozásainak elemzésére, mert ez csak sok időt venne igénybe, de az előbb mondottak kiegészitésére semmi ujabban sem adna. Engels a tudatot ugy tekinti, mint amely végsősoron az anyagi világhoz tartozik, a tudat mozgását pedig, azaz a valóságnak a tudatban való visszatükrözését, mint a világon végbemenő minden változás, minden folyamat közül a legmagasabbrendü mozgást, mint az anyag "legnagyszerübb virágát". De sehol és sohasem irt Engels a tudatról egyszerüen ugy, mint az anyag egyik mozgásformájáról.

A vizsgált kérdés helyes megértése szempontjából igen nagy jelentősége van V. I. Lenin egyik megállapitásának, amelyet a Materializmus és empiriokriticizmusban tett és amely a marxizmus megalapitói által kifejtett eszme továbbfejlesztése.

Először a tudat előtörténetének vizsgálatával foglalkozva Lenin a következőket irja: "Logikus, ha feltételezik, hogy minden anyagnak lényegében az érzékléshez hasonló tulajdonsága van: a visszatükrözés tulajdonsága". [33]

31) Engels: U.o. 48-49. old.
32) Erről később lesz szó.
33) Lenin Müvei, 14. köt. 87. old.

Ebből következőleg az anyag fejlődése, alacsonyabb formái felől a magasabbrendü formák felé való haladása egyben a visszatükrözés formáinak fejlődése, az anyag alapját képező szervetlen természet legegyszerübb visszatükrözési formáitól az élő természet visszatükrözési formáin keresztül (az ingerlékenység, az érzékelésen keresztül a legmagasabbrendü állatok képzeteiig) az absztrakt gondolkodásig, amely az emberi munka alapján és a társadalmi embernél alakul ki. Az anyag alapvető mozgásformáinak osztályozása meghatározza az anyagot szervezettségének különböző fokain jellemző alapvető visszatükrözési formák osztályozását is. És a második sor legfelsőbb tagja - a gondolkodás, a társadalom szellemi élete - a társadalom anyagi életének visszatükrözése és semmiképpen sem állitható be az első sorozatba , a fizikai - kémiai és a fiziológiai folyamatok mellé.

Nézzük ad-e a természettudományok Engels és Lenin müvének a Materializmus és empiriokriticizmusnak megjelenése óta bekövetkezett fejlődése alapot arra, hogy felülvizsgáljuk a tudat mozgására, mint az agyat jellemző, az anyag mozgásának visszatükrözésére vonatkozó elvi álláspontjuk felülvizsgálására? Véleményünk szerint nem ad. A szovjet tudományos irodalomban azonban, különösen az utóbbi időkben bizonyos mértékben terjedni kezd a vulgáris materializmus járványa. Vulgáris materialista következtetések levonására használják fel először I. P. Pavlov tanitását a magasabbrendü idegmüködésről és másodszor a kibernetikát.

I. P. Pavlovnak és iskolájának a feltételes reflexekre vonatkozó munkái a valóság visszatükrözésének a felsőbbrendü állatoknál és az embernél közös fiziológiai alapjait kutatták, Pavlovnak a két jelzőrendszerről szóló tanitása pedig nagy lépést jelentett a visszatükrözés legmagasabbrendü, egyedül az embert jellemző formája, az elvont gondolkodás fiziológiai alapjainak megértésében. Pavlov szerint a tudat semmiképpen sem egyszerüsithető le a fiziológiai folyamatokra, az idegmüködésre, amely nélkül természetszerüleg nem létezik. Ennek ellenére egyes szovjet tudósok megpróbálják a pavlovi tanitásokat ugy értelmezni, hogy abból a pszichikum anyagi természetére vonatkozó következtetéseket vonjanak le. A legszembetünőbb módon V. M. Arhipov járt el igy, amidőn "A pszichikum anyagi természetéről és a pszichológia tárgyáról" cimü cikkében [34] egyenesen kijelentette, hogy tudat az anyag sajátos mozgásformája, ugyanugy anyagi természetü, mint az elektromágneses rezgés? A pavlovi tanitásból levont vulgáris materialista következtetések birálatát a szovjet tudományos sajtóban már elvégezték, [35] amiért is itt ezzel a kérdéssel csak a bennünket foglalkoztató kérdés szempontjából foglalkozunk.

---

34) Szovjetszkaja Pedagogika, 1954. évi 7.sz. 68. old.

35) Lásd Voproszi filoszofii 1956. évi 5. számban M. P. Lebegyev "Az anyag és a tudat" cimü cikkét.

A Voproszi filoszofii-ben N.P. Lebegyev helyesen bírálta N. P. Antonovot, az Ivanovoi Pedagógiai Főiskola évkönyveiben megjelent cikkek néhány más szerzőjével együtt azért, mert állitólag a pavlovi pszichológia eredményeiből kiindulva megkisérelték a vulgáris materializmust a dialektikus materializmussal összebékiteni. Mit is ir, N. P. Antonov a bennünket foglalkoztató kérdésről? Egyenesen azért hibáztatja a szovjet népszerüsitő filozófiai irodalmat, mert benne a mozgásformák felsorolása rendszerint a társadalmi formával befejeződik és nem mutatnak rá arra, hogy "a gondolkodás az anyag legmagasabbrendü mozgásformája". [36] A cikk szerzőjének kritikája szerint egyaránt hibásak mind azoknak a nézetei, akik a pszichikumot nem az anyag mozgásformájának tekintik, mind pedig azoké, akik a pszichikumot anyagi természetünek jelentik ki; az előbbieket azért hibáztatja, mert a tudatot elszakitják az anyagtól, az utóbbiakat pedig azért, mert a tudatot azonositják az anyaggal. Maga Antonov elvtárs pedig a tudatról, mint a mozgás legmagasabbrendü formájáról szóló tételének védelmében megelégszik az Engelstől vett, előbb tárgyalt részletek idézésével, mint amelyek szerinte arra kötelezneK, hogy a tudatot "az anyag legmagasabbrendü mozgásformájának" tekintsük. Ezután Antonov elvtárs a legnagyobb nyugalommal használja "a tudat az anyag legmagasabbrendü mozgásformájának tulajdonsága" fogalmazást. [37] Ezután Antonov elvtárs a második, tökéletesen helyes fogalmazást védelmezve, rendkivül eredményesen folytat kétfrontos harcot egyrészt az idealizmus, másrészt a vulgáris materializmus ellen. De a dolog lényege éppen abban rejlik, hogy ez a két fogalmazás nem azonos értékü. N.P. Antonov összezavarja a pszichikum anyagi alapját magával a pszichikummal, amidőn az anyag legmagasabbrendü mozgásformájának cikkének egyik oldalán az emberi agy "legmagasabbrendü idegmüködését" nevezi (ami helyes), de már a következő oldalon a tudatot (ami viszont helytelen). Gondolatmenete a következő: "A tudat, mint a lét visszatükrözése elválaszthatatlan a legmagasabbrendü idegmüködéstől, az agyban végbemenő és az agy tulajdonságát képező, anyagi természetü fiziológiai folyamatoktól, és ebben az értelemben a tudat, mint a legmagasabbrendü mozgásforma lép fel." [38] De az a tény, hogy a tudat elválaszthatatlan a gondolkodó anyagtól, még nem jogosit fel arra, hogy a tudatot az anyag mozgásformájának nevezzük.

---

36) Ivanovói Pedagógiai Főiskola Évkönyvei. Filozófiai tanszék. 1955, 24. old.

37) Ivanovói Pedagógiai Főiskola Évkönyvei. Filozófiai tanszék, 1955. 28. old.

38) Ugyanott.

Némileg másként áll a helyzet azokkal a vulgáris materiálista szellemü következtetésekkel, amelyeket a kibernetikából, a fizikai-matematikai tudományok uj, az automatika fejlődése alapján nemrégiben keletkezett ágából vonnak le. A kibernetika a századunkban óriási termelési és katonai jelentőséggel biró automatikus vezérlőberendezések elmélete. Hazánkban bizonyos időn keresztül lebecsülték a kibernetikát, ami például abban is kifejezésre jutott, hogy a Nagy Szovjet Enciklopédiában még csak egy rövid cikk vagy megjegyzés sem foglalkozik vele, még maga a kibernetika cimszó sem fordul elő. [39]

De mélységesen hibás filozófiai nézetekkel van teli a kibernetikával foglalkozó Nyugaton megjelenő számtalan könyv. A behaviorista pszichológusok az USA-ban, Angliában és sok más országban aktiv védelmükbe vették a kibernetikát. Semmi csodálatos sincs abban, hogy még a kibernetikával foglalkozó speciális szakcikkeket, szakkönyveket és cikkgyüjteményeket is gyakran durva mechanisztikus materializmus hatja át, az ember pszichikai tevékenységét a gépek müködésére egyszerüsitik le, vagy azzal azonositják. Igy például az orosz forditásban 1956-ban megjelent "Automaták" cimü könyv egész harmadik részét olyan cikkek teszik ki, amelyek azt bizonyitgatják, hogy az automaták gondolkodni tudnak, méghozzá jobban, mint az ember. Ashbee szerint "semmi sem könnyebb, mint uj eszmék létrehozása: megfelelő értelmezés esetén a kaleidoszkóp, a birka belső részei vagy egy zörejt keltő elektroncső korlátlan mennyiségben fogja ontani az uj eszméket." [40] Mackay cikkének cime "Fogalmak automaták utján való képzésének problémája". A szerző elismeri cikke cimének excentrikus voltát; azt bizonyitja, hogy az automaták uj fogalmakat alkothatnak, "amennyiben erre szükség mutatkozik", [41] sőt "akár uj hipotéziseket is állithatnak fel". [42] És hasonló kijelentésekre tetszés szerinti számban hozhatnánk példákat, akár a szóban forgó könyvből, akár a kibernetikával foglalkozó, külföldön megjelent más könyvekből vagy cikkekből.

Ha el is kell ismernünk azt a kárt, amelyet azok a megnyilatkozások okoztak, amelyek a kibernetika körüli filozófiai fogalomzavar elleni harc ürügyén megkisérelték magát a kibernetikát is kiiktatni a tudományok közül, semmiesetre sem szabad ma sem a kibernetikával együtt a burzsoá tudósok antimarxista filozófiai nézeteit is átvennünk. Ezért mélységes megdöbbenést kelt az a tény, hogy a külföldi irodalmi kiadó, valamint a cikkgyüjte-

---

39) A Nagy Szovjet Enciklopédia megfelelő, 20. kötete, megjelent 1953-ban

40) Automaták, Cikkgyüjtemény. Külföldi Irodalmi Kiadó, 1956. 285. old.

41) Automaták, Cikkgyüjtemény. Külföldi Irodalmi Kiadó, 1956. 396. old.

42) Ugyanott 11. oldal.

mény előszavának szerzője, A. A. Ljapunov egyetlen szót sem ejtenek arról, hogy az Automaták cimü könyvben megjelent cikkek szerzőinek filozófiai következtetéseivel nem értenek egyet. Sőt mi több, a kiadó annotációjában kijelenti, hogy mig egyes cikkek az automaták szerkesztési problémáival foglalkoznak, addig "más cikkek főként ismeretelméleti szempontból érdekesek". [43] Minthogy egyetlen biráló szót nem tartalmaz sem az annotáció, sem az előszó, ezt a megjegyzést nem lehet másként értékelni, mint ennek a helytelen ismeretelméleti szempontnak a szovjet olvasók részére való ajánlását.

De nincs ebben semmi csodálatos, minthogy A. A. Ljapunov professzor saját nézetei ebben a kérdésben lényegében megegyeznek a gyüjteményben megjelent cikkek szerzőinek felfogásával. Nyilvánvalóvá vált ez már A. A. Ljapunov Szverdlovszkban tartott nyilvános előadásai alkalmával is és szemmel láthatóan kifejezésre jutott Sz. L. Szoboljev akadémikusnak és A. A. Ljapunov professzornak "A kibernetika és a természettudományok" cimen a természettudományok filozófiai problémái tárgyában megrendezett össz-szövetségi értekezleten megtartott közös előadásában.

Az előadás szerzői szerint az agymüködés és a gép müködése közti hasonlóságok és eltérések kérdése "nem annyira a filozófiára, mint inkább a kibernetikára, mint olyanra" tartozik, [44] és nemcsak a gép müködése, és a legmagasabbrendü idegmüködés hasonlóságának kérdését oldják meg, hanem egy másik kérdést is (egyébként szemükben ez a két kérdés mintha ugyanaz a kérdés volna), az emberi tudattevékenység és a gép müködése közti hasonlóság kérdését, mégpedig teljes határozottsággal. "Távol áll tőlünk az a gondolat, hogy egyenlőségi jelet tegyünk a tudatmüködés és a gépek müködése közé. Ez azonban nem jelenti azt, hogy pontos határvonalat lehetne huzni, amely a gép által megvalósitható intellektuális tevékenység szféráját elválasztja a semmilyen gép által el nem végezhető, "tisztán emberi" intellektuális tevékenység szférájától. A jelen pillanatban ilyen határvonalat huzni lehetetlen. Feltevés szerint az emberi gondolkodás lehetőségei és a gép lehetőségei közti viszony egy végtelen egyenes és egy szakasz közti viszonyhoz hasonlitható: az egyenes minden egyes pontja befedhető a koordináta rendszer kezdőpontjából kiinduló valamilyen szakasszal, ugyanakkor azonban nincsen olyan szakasz, amely az egész egyenest befedné". [45]

Vagyis az emberi tudat és a gép müködése közti különbség egy szakasz és egy egyenes közti különbség, azaz mennyiségi különbség. Egyes vonatkozásokban - irják az előadás szerzői később - a gép tulszárnyalja a tudatot,

---

43) Ugyanott 4. oldal.

44) Sz. L. Szoboljev, A.A. Ljapunov: A kibernetika és a természettudomány. Gépirásos szöveg, 27. old.

45) Ugyanott. Aláhuzás tőlem - M.R.

más vonatkozásokban viszont éppen forditva, jelenleg az emberi tudat mulja felül a gépet; feltehető, hogy a számitógépek tökéletesitése idővel odavezet, hogy a tudat elveszti ezt az elsőbbségét is...

Vagyis Szoboljev és Ljapunov elvtársak a tudatot azonositják az agy fiziológiai müködésével, ezt pedig mechanisztikusan szemlélik, mint olyan tevékenységet, amely elvileg nem különbözik az elektronikus gépek müködésétől. Szoboljev és Ljapunov elvtársak a dialektikus materializmustól az (anyagot és a tudatot összezavaró) vulgáris és az (anyag magasabbrendü mozgásformáit alacsonyabbrendü mozgásformáknak tekintő) mechanisztikus materializmus felé hajlanak el.

Ilyen tekintélyes matematikus szaktudósok hogyan juthatnak el ilyen álláspontra? Erre a kérdésre lényegében önmaguk adják meg a választ, amikor a következőket irják: "A kibernetika a vezérlő rendszerekben végbemenő jelenségeket tanulmányozza, bizonyos tekintetben elvonatkoztatva e rendszerek fizikai természetétől és megtartva bennük azt, ami bizonyos szempontból közös bennük". [46] Ez a szempont matematikai szempont.

A matematika valóban elvonatkoztat a "fizikai természettől", a testek fizikai természetében rejlő minőségi különbségektől, továbbá az objektum és a szubjektum közti különbségektől. Már a számtanban is közömbös, vajon két követ adunk-e hozzá a meglevő háromhoz, vagy pedig két almát három almához, vagy végül az összeadásnak ezt a müveletét csak a tudatban végezzük-e el; a geometria számára közömbös a hengerek alakjának összehasonlitásakor, vajon a hengerek rézből, fából vagy agyagból készültek-e, vagy végül csak fejünkben képzeltük-e el őket. Hasonlóképpen a kibernetika is az algoritmus - azaz számtani és logikai müveletek meghatározott ismétlődésének - vizsgálata során elvonatkoztat attól, vajon ez az ismétlődés valamilyen természeti folyamatban, müszaki berendezésben, vagy az emberi tudatban megy-e végbe. Ebben áll a matematika ereje. Ha azonban előzetesen elvonatkoztattunk a minőségi különbségektől, akkor az általunk utólagosan megállapitott matematikai azonosság (egyebek közt az emberi tudat által végzett müveletek és a gépben végbemenő müveletek közti azonosság) semmiképpen sem jogosit fel e folyamatoknak sem a minőségileg különböző természeti folyamatokkal, sem az objektiv valósággal vagy az emberi tudattal való azonositására.

A pszichikum lényegére vonatkozó vulgáris materialista nézeteket, mint a kibernetika "eredményeit" kezdték terjeszteni a filozófiai front egyes dolgozói is.

Vegyük itt egyik legvilágosabb példát, E. Kolman prfoesszor nagy példányszámban megjelent "Kibernetika" cimü brosuráját, amely a következő jellegzetes alcimet viseli: "Az ember egyes pszichikai funkcióit teljesitő gépekről". Tulajdonképpen már ez az alcim mindent megmond: a gépek

---

46) U.o. 29. old. Az aláhuzás tőlem - M. R.

pszichikai funkciókat teljesitenek, következésképpen a pszichikum, a tudat ilyen vagy olyan formában a gép tulajdonsága. És bár Kolman professzor kerülni igyekszik a kibernetikából levont értelmetlen vulgáris materialista következtetéseket, de azért ő is hozzájárul e hibás nézetek terjesztéséhez. Igy például E. Kolman összehasonlitást tesz a gép "emlékezete" és az emberi emlékezet között, és csak abban látja a különbséget köztük, hogy az emberi emlékezetet "mindenféle élmények ékesitik"; komolyan tárgyalja azt a kérdést is, hogy az ember gondolkodó funkcióinak egyrészét a gép vállalhatja át stb. [47]

De hát valóban rendelkezik-e a gép emlékezettel, akár idézőjelben, akár idézőjel nélkül? Természetesen, nem rendelkezik. Ugyanannyi joggal beszélhetnénk "a papir csodálatraméltó tulajdonságáról, amellyel "megjegyzi magának" azokat a gondolatokat, amelyeket az ember ceruzával közölt vele. A matematikai gép a papirnál és a ceruzánál tökéletesebb segédeszköz, amelyet az ember gondolkodási müveleteinek megkönnyitésére használ, de elvileg pontosan ugyanolyan. És ha az elmaradott törzsek képviselői csodálkoztak is a kézirás "mágikus" tulajdonságain, amikor megismerkedtek az európaiakkal, Kolman professzornak semmi oka sincs arra, hogy ugyanilyen pózba vágja magát a számitógép előtt. Ha pedig E. Kolman komoly arccal kijelenti, hogy a gép értelmesen jár el, mert "az embernek minden olyan gondolkodó funkcióját teljesiteni tudja, ami megformulázható, azaz mindazt, ami véges számokkal véges képletekbe foglalható", [48] akkor csodálkoznunk kell a tiszteletreméltó professzor naivitásán. "Értelmesen" müködik minden gép, amennyiben minden gép "az emberi agy emberi kézzel létrehozott szerve" (Marx), mert az értelmet az emberi ész vitte bele, a gépeket az ész tervei alapján elkészitő kezek segitségével. És ebben a tekintetben a legujabb automata berendezések kétségkivül haladást jelentenek a XIX. század közepének táviróihoz vagy szelfaktoraihoz képest. De E. Kolman felfogása szerint a gép, mint ilyen, az ember bizonyos gondolkodó funkcióit teljesiti ("elvégzi"), ("mindazokat, amelyek megformulázhatók"), ez pedig mélységesen helytelen. A gép az agy szerve és aszerint a program szerint müködik, amelyet mi közöltünk vele, semmiféle gondolkodási funkciót nem teljesit, és nem tud teljesiteni.

A mondottakat összefoglalva tehát a gondolkodás véleményünk szerint nem tekinthető az elektronok, az atomok, a molekulák által akár magában a természetben, akár az emberkészitette kibernetikai gépekben végzett mozgáshoz hasonló anyagi mozgásként, és ezért helytelen volna a gondolkodást, mint az anyag egyik mozgásformáját a fizikai mozgás, a kémiai folyamatok, a szervezet fiziológiai folyamatai mellett, azokkal együttesen tárgyalni, ez vulgáris materialista következtetések levonására vezetne. És ha vannak is

---

47) E. Kolman: Kibernetika. Znanyije Kiadó. 1956. 31. és köv. oldalak

48) Ugyanott 35. old. - aláhuzás tőlem - M. R.

egyes olyan elvtársak, akik a gondolkodást az anyag mozgásformái közé sorolják anélkül, hogy ilyen következtetéseket vonnának le, hibájuk mégis kedvez azoknak a mechanisztikus nézeteknek, amelyek nálunk a szakemberek számára sok értékes adatot tartalmazó, ugyanakkor azonban hibás filozófiai járulékokban is bővelkedő nyugati kibernetikai irodalom hatására elterjedtek.

x x x

H. Hörz:

AZ ANYAG VÉGTELENSÉGE

(Deutsche Zeitschrift für Philosophie 1961. 12. sz.)

Az anyag végtelenségének aspektusai és összefüggése a világ anyagi egységének tézisével.

Az anyag végtelenségének állitása sok ismeretet ölel fel. Az állitásnak ez az összetett jellege megneheziti megértését. Amikor az anyag végtelenségéről beszélünk, elsősorban három dologra gondolunk. Ezek:

1. Az anyag mozgásának abszolut volta.
2. Az anyag formái, vonatkozásai, összefüggései, stb. végtelen sokféleségének egysége.
3. A tér és az idő végtelensége, pontosabban a tér-idő, az anyag ezen egymást kölcsönösen feltételező és egységet alkotó létformáinak végtelensége.

A végtelenségnek ezek az aspektusai kölcsönösen feltételezik egymást. Megmutatják az anyag,létezési módja és létformái közötti elválaszthatatlan egységet. A filozófia alapkérdésének materialista megválaszolásával elismerjük az anyag elsődlegességét a tudattal szemben. Az alapkérdésre adott eme tudományos válasz érvényes minden az alapkérdésből következő problémára is. Ezért tekintetbe kell venni az anyag végességének vagy végtelenségének kérdésénél, hogy az alapkérdés materialista megválaszolásából következik a világ anyagi egysége és ezzel az objektiv törvények érvényessége a természetben, a társadalomban és a gondolkodásban. A dialektikus-materialista filozófiának téziseivel és irányelveivel elméletileg kell megragadni a világ anyagi egységét. Az anyag végtelenségének aspektusai a térben és időben végtelenül mozgó anyagnak megnyilvánulásai. Mindenegyes aspektus egy lényeges oldalt ragad meg elméletileg. Aki csak egy aspektust is tagad, az tagadja a világ anyagi egységét. Ezért az anyag végtelensége különböző aspektusainak elismerése materialista választ ad a filozófia alapkérdésére.

Ezzel szemben áll a mozgás abszolut idealista szellemü tagadása és egy Első Mozgató létének feltételezése, továbbá az az állitás, hogy a formák sokféleségét Isten alkotta meg vagy egy eszme hozta létre, és hogy a világ időben és térben véges.

A materializmus és idealizmus közötti harcnak hosszu története van a világ végtelenségének kérdésében is. Az ion természetfilozófusoknak a világ anyagi eredetéről szóló állitásától a kopernikusi tanitás elismeréséért folyó harcon keresztül, egészen a dialektikus materializmusnak a neotonizmussal

folytatott vitájáig huzódik. A szünetnélkül ujonnan feltárt tudományos anyag megerősiti a végtelenség téziseit. Ezzel a tudományos filozófiai állitással harcoltak az egyes tudományok a tudománytalan elméletek ellen.

A tudományok fejlődési szintjének megfelelően többé vagy kevésbé domborodott ki a tudományos felfogás. A világ anyagi eredetének, az anyag örökkévalóságának és megmaradásának védelmezői a tudományok fejlődése szempontjából a döntő álláspontot képviselték. Elismerték az objektiv törvények létezését és érvényességét,szemben az olyan felfogásokkal, amelyek az objektiv törvények érvényességének tér vagy időbeli határt akartak szabni. Ezzel magyarázható a természettudósoknak és materialista filozófusoknak harca a világ térbeli és időbeli határtalanságának elismertetéséért.

Az anyag végtelenségének tézisével kapcsolatos problematikának tudományos megoldása csak a dialektikus materializmus kidolgozásával következhetett be. Ennek oka először is a dialektikus materializmus hirdetőinek osztályhelyzete. Mint a munkásosztály képviselői, érdekeltek az objektiv törvények feltárásában. A munkásosztály objektiv osztályérdekei következtében nem kell feltételezniök az objektiv törvények müködésének korlátozottságát. Másrészt az egyes tudományok fejlődése sok segitséget adott a világnézet olyan alapkérdéseinek tisztázásához, amihez az anyag végtelenségének problémája is tartozik. A marxizmus előtti filozófia is lényeges előfeltételeket nyujtott ennek a kérdésnek megválaszolására. A Marx előtti materializmus és a klasszikus német filozófia idealista dialektikája a marxista filozófiának elméleti forrásai voltak ennek a problematikának kidolgozásánál is. Engels ezzel kapcsolatban a következőket jegyzi meg: "A világ valóságos egysége anyagiságában van, és ezt nem néhány szemfényvesztő frázis, hanem a filozófia és a természettudomány hosszu és fáradalmas fejlődése bizonyitja." [1]

Ez a megállapitás ráillik az anyag végtelenségének bizonyitékára is, ami a világ anyagi egysége bizonyitásának alkotórésze.

Bár a klasszikus német filozófia idealista jellege miatt nem tudta megoldani a végesség vagy végtelenség problémáját, mégis lényegesen hozzájárult magyarázatához. Kant megmutatta antinomiáiban annak a feltevésnek ellentmondásosságát, hogy az anyag térben és időben véges vagy végtelen. Tézise igy hangzik: "A világnak kezdete van időben és tér szerint is határok közé van zárva". De megmutatja, hogy a tézis éppen annyira nyilvánvaló, mint az antitézis. Az antitézis igy hangzik: "A világnak nincs kezdete és nincsenek határai a térben, hanem mind az időt, mind a tért tekintve végtelen." [2]

---

1) Engels Frigyes. Hogyan"forradalmasitja" Eugen Dühring ur a tudományt. ("Anti-Dühring"). Bpest, 1950. 45. o.

2) Kant. A tiszta ész kritikája Franklin 1891. 268-269. ol.

Kant elsősorban a térbeli és időbeli végtelenséggel, pontosabban határtalansággal foglalkozik, Hegel viszont a végesnek a végtelennel való összefüggését mutatja meg. Ezt irja: "A végtelen a) egyszerü meghatározásban az affirmativ mint a végesnek negációja; b) ezzel azonban kölcsönös meghatározásban van a végessel és elvont, egyoldalu végtelen; c) ennek a végtelennek és a végesnek egy folyamatként való megszünten - megmaradása - az igazi végtelen." [3]

Kant és Hegel megmutatják az utat hogyan kell megragadni a végesség-végtelenség ellentmondását. De nem objektiv ellentmondásként fogják fel. Kant ugy akarja megoldani az antinomiát, hogy két oldalát különböző világokba üzi. Hegel a végtelent csak az eszmében találja meg.

A marxizmust megelőző filozófia tehát igy fogalmazta meg feladatát: az anyag végtelenségének elismerése szükséges a tudományos munka szempontjából, hogy semmi sem szabhasson határt az objektiv törvények abszolut érvényességének. A probléma megoldásához tekintetbe kell venni a végtelenség ellentmondásosságát és összefüggését a végessel.

A dialektikus materializmus megoldotta a fenti feladatot. A végtelenség felsorolt aspektusainak helyességét bebizonyitotta és megmutatta összefüggésüket. Ebben a kérdésben alapvető az anyag és a mozgás viszonyának magyarázata. A marxista filozófia feltárta, hogy a mozgás az anyag létezési módja, hogy nincsen mozgás anyag nélkül sem pedig anyag mozgás nélkül.

Ezt az állitását megerősiti a modern természettudomány. [4] Ezzel egyuttal a mozgás abszolut voltát is vallja, mint a végtelenség egyik aspektusát. A mozgás abszolut volta teszi lehetővé az objektiv dolgok és jelenségek igazi összefüggését. Aki tagadja a mozgás abszolut voltát, annak a nyugalmat kell abszolutként elfogadnia és kettős nehézséggel találja magát szemben. Először is magyarázatot kell adnia arra, hogy a dolgok hogyan juthatnak az abszolut nyugalomból a mozgásba. Természetes uton ez nem történhet meg. Másodszor, egyetemes anyagi összefüggését is megszünteti a dolgoknak és a jelenségeknek, hiszen az csak a mozgás által lehetséges. Az abszolut nyugvó dolgok és jelenségek világos, egyben egymástól izolált dolgok és jelenségek világa is. De a modern tudomány az ilyen nézetet abszurdumnak tartja, állandóan ujabb és ujabb összefüggéseket fedez fel, és ezzel a mozgás abszolut voltát ujra meg ujra megerősiti. Mindenütt, ahol bizonyos elméletekben nem találták meg az összefüggéseket az objektiv folyamatok között, a tudomány később bebizonyitotta azt, vagy be fogja bizonyitani, hogy szükségszerüen vannak ilyen összefüggések, mert a mozgás az anyagnak belső és nem külső tulajdonsága.

---

3) Hegel. A logika tudománya. Első rész. Bpest. Akad.kiadó 1957.111.o.

4) Lásd. H. Hőrz. Friedrich Engels dialektikus módszere és a modern fizika. DZf. Ph. 11/12/1960. S. 1333. ff.

Lenin az anyag és a mozgás egységének tudományos bizonyitékára támaszkodva megmutatta, hogy amennyiben az anyagtól a mozgást elszakitjuk, feltétlenül az idealizmushoz jutunk el. Rámutat az egység elve és a világ fejlődésének elve közötti szoros összefüggésre. "Azonkivül a fejlődés általános elvét egyesiteni kell, egybe kell kapcsolni, össze kell egyeztetni a világ, a természet, a mozgás, az anyag stb. egységének általános elvével."[5] A világ egysége a tudomány eredményei szerint nem egyszer és mindenkorra adott, hanem a világ mozgásában és fejlődésében állandóan ujólag megerősitett egység.

Tekintsük a fénykvantumok és az elemi részecskék közötti összefüggést, amit a modern fizika fedezett fel. A klasszikus fizika lényegtelennek tekintette a fény hatását annak a testnek fizikai állapota szempontjából, aminek mozgását megfigyelte. Elvonatkoztatott egy objektiv összefüggéstől, mert ez az összefüggés lényegtelen volt azoknak a fizikai objektumoknak szempontjából, amelyeket a klasszikus fizika vizsgált. Ekkor még nem fedezték fel, hogy fénynek tömege van. A modern fizika eredményei megmutatták az elemi részecskék nagyságrendjénél a fény jelentős hatását. Egy objektum fizikai állapotát a fény hatása számottevően megváltoztatja. Ez az ujonnan felfedezett összefüggés is a mozgás kifejezésének bizonyult. Az elemi objektumok mozgása és a fény mozgása a kettő kölcsönhatásának kifejezése. Abszolute nyugvó fénykvantumok és elemi részecskék csak akkor léphetnének egymással kölcsönhatásba, ha külső erők segitségével egymásra lőnék őket. A mozgás abszolut voltának feltevésével a külső erők csak azt jelentik, hogy az anyagi részecskék egymással kölcsönhatásban vannak.

Az abszolut nyugalom feltételezésénél viszont az adódna, hogy a mozgást nem anyagi hatások okozzák, hanem az anyagon kivül létező eszmei lét. A mozgás abszolut volta nem jelent mást, mint hogy a mozgás az anyag létezési módja. Aki tagadja a mozgást mint az anyag létezési módját, az idealista. Másrészt annak, aki idealista állásponton áll, támadnia kell a mozgás abszolut voltát.

A fizikában sokat beszéltek az abszolut koordináta rendszerek lehetetlenségéről és a mozgás relativitásáról. Itt egyes fizikai objektumok mozgásának a relativitásáról van szó és nem általában a mozgásról. A mozgás abszolut voltából közvetlenül következik, hogy nincsenek abszolute nyugvó koordináta rendszerek, tehát az egyes objektumok mozgása relativ jellegü. A mozgást magát is mozgó objektumokra kell vonatkoztatni. Az egyes objektum abszolut mozgása feltételezné egy koordináta rendszer abszolut nyugalmát, ahogyan ezt Einstein bebizonyitotta. De ez ellentmond annak a filozófiai tézisének, hogy a mozgás abszolut. Negative megfogalmazva ez annyit jelent, nincsen olyan test, olyan objektum, amely nem valamilyen vonatkozásban mozogna, változna. Ezzel azonban el kell vetni egy abszolute

---

5) Lenin. Filozófiai füzetek Bpest. Szikra 1954. 244. o.

nyugvó koordináta rendszer elgondolhatóságát is és ezzel együtt az egyes objektumok abszolut mozgását. Az egyes objektumok viszonylag nyugalomban lehetnek, de abszolute nem. Viszonylagos nyugalmukat a környezet állandó változása, tehát a mozgás összessége szünteti meg.

Ha a mozgás az anyag létezési módja, ugy értelmetlennek bizonyul az a kérdés, hogy mi a mozgás általános eredete. Az egyes tudományok a konkrét mozgásnak konkrét okát vizsgálják. Ez a konkrét ok maga ismét mozgás, más anyagi objektumok mozgásából adódik. Ezzel az egyes tudományok szintén megerősitik a mozgásnak örök, abszolut jellegét. A mozgó anyagnak általános oka a mozgó anyag. Az anyag mozgását tekintve szintén önmagának oka. A mozgás abszolut volta létrehozhatatlanságát és szétrombolhatatlanságát jelenti. Az a felismerés, hogy a mozgás az anyag létezési módja feleslegessé teszi egy Első Mozgatónak eszméjét. Engels megjegyzi: "Amikor azt mondjuk, hogy az anyag és a mozgás nem teremthető és nem semmisithető meg, akkor azt mondjuk, hogy a világ végtelen folyamatként létezik, és ezzel megértettünk ebben a folyamatban mindent, amit meg kell érteni..." 6)

A végtelenség második aspektusa, a formák végtelen sokféleségének egysége a mozgás abszolut voltából adódik. Viszonylag kis látókörünknek egy része is már az anyag tulajdonságainak, vonatkozásainak, összefüggéseinek sokaságát mutatja meg. Még a mult században is azt kisérelték meg, hogy minden ismert törvényszerüséget mechanikus törvényekre vezessenek vissza. A tudomány fejlődése azt tanitotta, hogy ez nem lehetséges. Egy sor törvényről megmutatta, hogy nem redukálható, mint pl. a biológiai, fiziológiai, pszichológiai és társadalmi törvényekről. Meghiusult az az eszme, hogy minden vonatkozás néhányra vezethető vissza és, hogy ebből a kevés törvényből adódik az anyag minőségi sokfélesége. A helyes ut nem a kvalitative különböző törvények összességének visszavezetése ennek az összességnek egy részére, tehát a kvalitativ különbségek tagadása, hanem az hogy eljutunk a kvalitativ sokféleséget tekintetbe vevő egyre általánosabb filozófiai törvényszerüségekhez, illetve, hogy egyre általánosabb törvényszerüségekhez jutnak el a különböző tudományos területeken a valóságnak mélyebb vizsgálata által és a tudomány különböző ágai közötti kapcsolatok feltárásával. Azonban, hogy egyre uj törvényszerüségeket fedezünk fel kifejezésre jut az objektiv összefüggések végtelen sokfélesége és egysége. De ez a kvalitative különböző összefüggések egysége.

Az a kisérlet is meghiusult, hogy a kvalitativ különbségeket kevés, lehetőleg azonos legkisebb részekből magyarázzák meg. A világ egysége nem abban áll, hogy azonos alapépitőkövei vannak, ahogyan ezt a mechanikus felfogás hirdette, hanem az anyag különböző formáinak egymásba való átvál-

6) Engels Frigyes. A természet dialektikája, Szikra 1952. 246. o.

tozhatóságának lehetőségében és valóságában. A mult évszázadban még nem ismerték fel az anyag és a sugárzás kapcsolatát. A tömeg és az energia egységének felfedezése a modern fizikában megmutatta ennek a metafizikai szétválasztásnak tarthatatlanságát. Az anyag egysége olyan kvalitative különböző formák egységének bizonyult, amelyek egymásba átalakulhatnak.

Az anyagnak a világegyetemben való vizsgálatánál is megállapitjuk a kozmikus objektumok kvalitativ sokféleségét. "A kozmikus objektumok kvalitativ sokfélesége, irja Kursanow, megmutatkozik különböző fizikai állapotában, a fizikai-kémiai átalakulási folyamatok sokalakuságában, a morfológiai karakterisztika gazdagságában, a fejlődési utak sokféleségében, a "kozmikus kor" hatalmas skálájában, a különböző égitestek lehetséges összefüggéseinek és felhalmozásainak számtalanságában." [7] Éppen a modern asztronomia vizsgálatai mutatták meg, hogy az égitesteknél nem egyidőben keletkezett anyagi objektumokkal van dolgunk, amelyek örökké egyforma állapotban maradnak. A Magellán felhők például nem régebbiek mint 100 millió évesek, amig Tejutunk legalább 8-9 milliárd éves. Tehát a Magellán felhők egy későbbi fejlődési periódusban keletkeztek. Kukarkin, Feszenkov, Amburzumjan és más jelentős csillagászok vizsgálatai világossá teszik, hogy ma is keletkeznek még csillagok a kozmikus térben.

A vizsgálatok a makrokozmoszban valamint a mikrokozmoszban, a megfigyelések a kozmikus térben megmutatják nekünk az anyag állandóan uj formáinak, tulajdonságainak, vonatmozásainak keletkezését. Ezt tekintetbe veszi a marxista filozófia amikor az anyag végtelenségét állitja. A dialektikus materializmus nem szab korlátokat a tudományos kutatásnak. Hangsulyozza minden tudományos munkának azt az alapelvét, hogy az anyagnak meglevő formái fejlődés eredményei, hogy megváltoznak, ujból elmulnak, hogy állandóan uj formák fejlődnek és ennek az egész fejlődési folyamatnak anyagi okai vannak.

A világ tudományos vizsgálata alapján kell levonni a következtetést az anyag formái, vonatkozásai és tulajdonságai végtelen sokféleségének egységéről a makrokozmoszban, valamint a mikrokozmoszban. Ez a végtelen sokféleség az anyag önmozgásának, tehát a mozgás abszolut voltának kifejezése. A formák, vonatkozások, tulajdonságok stb. végességének állitása, azt jelenti, hogy korlátot szabunk az anyag önmozgásának. Ezzel azonban eljutunk a mozgás nélküli anyaghoz, ami azt jelenti, hogy az idealista álláspontot képviseljük ebben a kérdésben.

Ahogyan az alapkérdés materialista megválaszolásából az objektiv összefüggés és a mozgás abszolut voltának elismerése következik, ugy adódik a mozgás abszolut voltának elismeréséből a kvalitativ különbségek tekintetbevételénél az anyag formáinak, tulajdonságainak, vonatkozásainak stb. végtelen sokfélesége és egysége.

---

7) G.A. Kursanow. A modern asztronomia eredményeinek világnézeti jelentősége, Sowjetwissenschaft. Gesellschaftswissenschaftliche Beiträge. Heft 7/1960. S.749.

Az anyag, a tér és az idő között levő elszakithatatlan kapcsolatból - amit a modern fizika igazolt -, következik a térnek és az időnek, az anyag létformáinak végtelensége. Ha az anyagnak végtelen formái, vonatkozásai, tulajdonságai vannak, de az anyag csak térben és időben létezik, akkor a térnek és az időnek is végtelennek kell lennie. Ez a zárókövetkeztetés először is az anyagi vonatkozások végtelen sokféleségének egységéből, másodszor pedig az anyag, tér és idő elválaszthatatlan kapcsolatából fakad.

De a végtelenségnek éppen ezt az aspektusát támadják rendkivül sokan. A relativitáselmélet, ami igazolja az anyag, tér és idő elválaszthatatlan összefüggését és ezzel a tér és az idő végtelenségét, a dialektikus materializmus egyes ellenfelei szerint éppen a tér végességére utal. A világ olyan modelljére támaszkodnak, amint maga Einstein is tette, amely térbelileg határtalan, de zárt.

Először is filozófiai ellenvetéseket kell tennünk ha a fenti modell alapján következtetéseket akarnak levonni az anyag filozófiai értelemben vett végessége vagy végtelensége kérdésében. A zárt világegyetem állitólagos térbeli végessége megköveteli a véges anyagi tartalom feltevését. Ezzel azonban tagadjuk az anyagi formák és vonatkozások fejlődését és végtelen sokféleségét. Ezeket az ellenvetéseket emeli ki Infeld, Einstein munkatársa is. Ezt irja: "Egy zárt világegyetem nem csak térbelileg lenne véges, hanem anyagi tartalma is az lenne... A nyitott világegyetem képénél, amiben mind a tér mind az anyagi tartalom végtelen, elesnek ezek az ellenvetések. Ezért fel kell áldoznunk a kényelmes matematikai eljárást és törnünk kell a fejünket milyenek a végtelen távoli események". [8]

A tér és idő végtelensége kérdésének jelentősége a filozófiai vitákban abból következik, hogy értelme a következő: Minden időpillanatban és a tér minden helyén objektiv törvények léteznek. Ez semmi esetre sem jelenti azt, hogy mindig és mindenütt az általunk már ismert törvények érvényesek. A törvényekre vonatkozó ismereteink nem lezártak, a törvényeknek minőségileg más fajtái is lehetségesek. Példa erre a modern fizika, a kvantumelmélet statisztikai törvénye. De lényegében azonos feltételek mellett ugyanazok a törvények érvényesülnek. Ahol minőségileg más törvényeket találunk, ott keresnünk kell az őket meghatározó feltételeket. Minél tovább hatolunk előre a térben és minél tovább létezik az emberiség, annál pontosabban ismerjük fel az objektiv törvényeket, anélkül, hogy valahol is korlátokat találnánk müködésük számára.

A tér és az idő, az anyag létformái végtelenségének a tagadása, önkényes korlátozása az objektiv törvényeknek, átmenet az idealizmushoz. Az ilyen korlát a tudományos kutatások megszoritását jelenti. Nem az emberiség eddigi ismereteinek elemzéséből ered, hanem azoknak képzelődése, akik a tudománytalan idealista filozófiát képviselik és igazolják.

---

8) L. Infeld. Albert Einstein. Wien, 1953. S. 110. f.

A tér és az idő végtelenségének állításával a világ anyagi egységének tézisét az anyag létformáira is kiterjesztjük. A tér és az idő objektiv léte zése, az anyagtól való elválászthatatlansága, végtelensége, annak a kifejezése, hogy soha és sehol nem szünik meg az anyagi világ egysége.

Az általános relativitáselmélet nem mond ellent ennek. Minden tudományos elmélet modellekkel dolgozik. Minden modellnél el kell tekinteni az objektum bizonyos lényeges vonásaitól. A modellek a tudós számára szükséges segédeszközök a megismerésben, amelyek soha nem foglalják magukban a modellezett objektumnak minden oldalát, leegyszerüsitenek a megismerés céljának megfelelően. A térben zárt világegyetem modellje feltételezi a világ homogenitását. Ez egyik lehetséges absztrakció. De tisztában kell lennie azzal, hogy ez hipotézis, ami hamisnak is bizonyulhat. Addig használhatjuk ezt a hipotézist, amig lényegében helyesnek mutatkozik. Hamissá válik mihelyt az univerzum inhomogenitása lényeges a vizsgálat szempontjából. Infeld nagyon helyesen jegyzi meg, hogy a nyitott világegyetem vizsgálata azzal jár, hogy fel kell áldoznunk a kényelmes matematikai eljárást. Tehát az általános relativitás elméletből nem a világ végessége következik, csak az, hogy a végtelen világegyetemet nehezebb matematikailag vizsgálni, mint a végeset. Pontosabban azt mondhatjuk: a végtelen anyagi világnak egy részét matematikailag pontosabban tudjuk tárgyalni, mint a végtelen világ összefüggéseinek bonyolultságát.

A zárt vagy nem zárt világegyetem modelljének határtalansága körül folyó vita nem azonos a tér és az idő végtelenségének filozófiai vitájával. A tér és idő végtelenségének követelménye tulmutat a határtalanság követelményén. A dialektikus-materialista filozófia egésze alapozza meg, a modern tudomány pedig megerősiti. A relativitáselmélet, mint minden tudományos elmélet, szintén uj törvényszerüségeket fedezett fel, de sehol sem szabott határt az objektiv törvényszerüségeknek. Megerősitette, hogy szükséges azoknak a lényeges feltételeknek a kutatása, amelyek meghatároznak egy adott törvényt.

Tehát az anyag végtelensége azt jelenti:

1. A mozgás abszolut és az anyag létezési módja.

2. Az anyag vonatkozásainak, tulajdonságainak, formáinak végtelen változatossága egységet alkot. Állandóan olyan uj törvényeket fedezünk fel, amelyek kvalitative különböznek az eddig ismertektől.

3. Az objektiv törvények azonos, lényeges feltételek mellett a tér minden helyén, és minden időpontban érvényesek. Az anyag végtelenségéből a tér és az idő végtelensége következik. A vonatkozások, tulajdonságok stb. végtelen sokaságának szükséges feltétele a nyitott világegyetem határtalansága.

Aki az anyag végtelenségének egyik oldalát tagadja, megtöri a világ anyagi egységét és idealistává válik. Ezek az aspektusok elszakithatatlanok egymástól. Az anyag végtelenségének problémáját nem lehet csupán a tér és

az idő végtelenségének az oldaláról megragadni. Ha csupán a tér és az idő végtelenségét vesszük tekintetbe, és nem vizsgáljuk a többi aspketussal összefüggésben, ugy csak a határtalanság adódik, de nem az igazi végtelenség.

A végtelenség megismerhetősége

· Az anyag végtelensége ellen az egyik legközkedveltebb érv, hogy azt misztikus spekulációként jelölik meg. Ilyenkor a végtelen megismerésének nehézségére támaszkodnak. Engels pontosan ezzel az érvvel szállt szembe: "Csak a végest ismerhetjük meg" téziséhez ezt a magyarázatot füzi: "Ez annyiban egészen helyes, hogy csak véges tárgyak esnek megismerésünk körébe". De a tétel erre a kiegészitésre szorul: "Alapjában véve csak a végtelent ismerhetjük meg." Valójában minden valóságos, kimerítő megismerés csak abban áll, hogy az egyedi dolgot gondolatban egyediségéből a különösségbe és ebből az általánosságba emeljük, hogy a végtelent a végesben, az örökkévalót a mulandóban leljük fel és állapitjuk meg. Az általánosság formája pedig az önmagában való lezártság, tehát a végtelenség formája, a sok végesnek végtelenné való összefogása." [9]

Tehát bizonyos értelemben mindig a végtelennel van dolgounk. Amikor egészen egyszerü fogalmakat használunk, mint kő, fa, ház stb. akkor sem bizonyos kövekről, házakról, fákról teszünk kijelentéseket, hanem a kövek stb. összességéről. Bár a végeset vizsgáljuk, azaz bizonyos köveket, házakat, embereket, de csak akkor ismerjük meg a végest, ha az egyest általánossá emeljük, ha a tulajdonságok sokféleségéből a mindegyik számára közös, (általános) a dolgok osztályának jellegét meghatározó (lényeges) tulajdonságot kiemeljük.

Fogalmainkkal ragadjuk meg a megvizsgált vagy nem megvizsgált tárgyak összességét. A fa fogalom felöleli az összes fákat, közömbös, hogy abban az időben léteznek, kipusztultak már vagy még csak most fejlődnek ki. Az általános önmagában lezárt. Ez a végtelenség formája, mert felölel minden multat, jelent és jövendőt. Ezzel a sok végest egybefogjuk a végtelenben. A végtelenséget a hegeli értelemben, tehát nem egyszerüen, mint a véges tagadását ragadjuk meg. Ez a végesnek (a megvizsgált vagy még megvizsgálandó tárgyak véges számának) és a végtelennek az általános megismerésnek, ami érvényes minden megvizsgált és nem megvizsgált tárgy egysége. A végesre vonatkozó ismereteinket a végtelenség formájában fogalmazzuk meg.

Az általánosság (a végtelenség) megismerésének nagy jelentősége van gyakorlati magatartásunk szempontjából. A szocializmus épitésének tapasz-

---

9) Engels Frigyes. A természet dialektikája. Id. kiad. 243-244. o.

talataiból kitünt, hogy a proletáriátus diktatúrája szükséges feltétele a kapitalizmusból a szocializmusba való átmenetnek. Ez a felismerés általános törvényt foglal magában és ezáltal utmutatás a cselekvéshez. Az emberi tapasztalatok hasznosnak bizonyulnak minden ember számára, ha általánosságban fogalmazzák meg és megerősitik őket.

Engels a végtelen emberi megismerésének nehézségéről ezt irja: "Ahogyan a megismerhető anyag végtelensége csupa végességből tevődik össze, ugy tevődik össze az abszolute megismerő gondolkodás végtelensége is véges emberfők végtelen sokaságából, akik egymás mellett és után munkálkodnak ezen a végtelen megismerésen, gyakorlati és elméleti bakokat lőnek, hibás, egyoldalu, téves feltevésekből indulnak ki, téves, görbe, bizonytalan utakon járnak és gyakran még akkor sem találnak rá a helyesre, ha orrukkal ütköznek bele. A végtelen megismerését tehát a nehézségek kettős sánca veszi körül és ez a megismerés, természetének megfelelően, csak végtelen aszimptotikus haladás formájában mehet végbe. De ez nekünk teljesen elég ahhoz,hogy kimondhassuk: a végtelen éppugy megismerhető, mint megismerhetetlen, többre pedig nincs szükségünk." [10]

Engels itt is utal arra, hogy a végtelenség csupa végességből tevődik össze. Aki a végtelenséget a végesen kivül, ettől függetlenül keresi, nem tud semmi sem mondani a végtelenségről, csak spekulál. Ezt teszik az idealisták az eszme, a szellem vagy az Isten végtelenségéről szóló misztikus felfogásaikkal.

A végtelen a végesnek összefogása. Az anyag kimerithetetlensége az elemek, elemi részecskék, élőlények, emberek, társadalmi formációk véges számában tárul fel előttünk. De a véges számu vizsgált objektum lényeges, általános oldalainak feltárásával olyan általános tételeket nyerünk, - amelyek érvényesek a végtelen számu objektumokra is. A Heisenberg-féle határozatlansági relációkban kifejezett összefüggés az elemi részecskék helye és impulzusa között, lényegében azonos feltételek között mindig érvényes. Azonban a feltételek csak viszonylag állandóak, és térben előre haladva változnak. De a lényegében azonos feltételek között ugyanazok az objektiv törvények érvényesek a tér minden pontjában és minden időpontban. Ha megváltoznak a feltételek, akkor megváltozik a törvény, de objektiv és abszolut jellegük nem változik.

Engels rámutat arra, hogy a megismerési folyamat milyen nehézséget jelent a megismerő ember számára. Az emberi megismerés mint abszolut megismerés, csupa véges ismeretből tevődik össze. Igy alakul ki ismeretünk az objektiv dolgokról és jelenségekről. A mai fizikában vitatják, hogy van-e az elemi részecskéknek egységes, általános elmélete. A megismerésnek ezt a fokát megelőzte a rádióaktivitás felfedezése, a kvantummechanika - az elemi részecskék mozgása - elmélete - az elemi részecskék bizo-

---

10) Engels: A természet dialektikája. Id. Kiad. 244. o.

nyos csoportjaira vonatkozó strukturavizsgálatok és elméleti tételek megfogalmazása. Ezeknek a véges ismereteknek az alapján lehetséges vitatkozni egy egységes, általános elméletről. Közben a fizikusok helytelen utakra is tévedtek. Mégis kétségtelen, hogy az elemi részecskékről szóló ismereteink előre haladtak.

Az elemi részecskék bizonyos csoportjaira vonatkozó elméletek érvényesek minden létező részecskére lényegében ugyanolyan feltételek mellett. Ezek az elméletek tehát egy lépést jelentenek a végtelenség megismerésében, de nem abszolut ismeretek. Egy olyan egyenletrendszer felállitása, melyből az összes eddig ismert elemi részecske tulajdonságait le lehetne vezetni, a tudomány szempontjából kimagasló előrehaladás lenne, jelentős gyakorlati következményekkel. Filozófiailag a világ anyagi egységének felismerésében további előrelépést jelentene. Elméletileg visszatükrözné a kvalitative különböző elemi részecskék összefüggését. Ebben az általános elméletben a végtelenséget magasabb fokon ismerhetnénk meg. Ez az elmélet nemcsak a létező és lényeges oldalaikról ismert elemi részecskékre vonatkozna, hanem a különböző részecskecsoportok közötti olyan kapcsolatokra is, amelyek számunkra eddig ismeretlenek voltak. Igy haladunk előre a végtelenség megismerésének végtelen folyamatában.

Megállapithatjuk: az általánosban a végtelent alapjában ismerjük meg. Igy közeledünk aszimptotikusan a végtelen abszolut megismeréséhez.
A dialektikus materializmus az anyag végtelenségének tézisével nem misztikus spekuláció elfogadását követeli. Ez akkor állna fenn, ha a végtelenséget egyszerüen a véges metafizikai negációjának tekintené. A dialektikus materializmus a véges és a végtelen közötti összefüggést keresi és rámutat arra, hogy a véges tárgyak vizsgálata a végtelenre érvényes állitásokhoz vezet. Ezért állapithatta meg Engels: "Természettudományunk legszélső határa eddig a mi világegyetemünk, s a végtelen sok, ezen kivül eső világegyetemre nincs szükségünk ahhoz, hogy a természetet megismerjük. Sőt, csupán egyetlen nap a napok milliói közül és ennek rendszere a lényeges talaja csillagászati kutatásunknak. A földi mechanikát, fizikát, vegytant illetően többé-kevésbé, a szerves tudomány tekintetében teljesen a kis Földre vagyunk korlátozva. S ez mégsem csorbitja lényegesen a jelenségek gyakorlatilag végtelen változatosságát és a természet megismerését, mint ahogy a történelemben sem okoz lényeges bajt, hogy hasonlóképpen, sőt még nagyobb mértékben, egy aránylag rövid időre s a Föld kis részére korlátozódik." 11)

Amióta Engels megirta ezeket a szavakat, a tudomány viharosan fejlődött és a kutatás területét messzire kiterjesztette. Behatolt az atommag mélyébe és megvizsgálta az elemi részecskéket, uj tudományok fejlődtek ki az ürrepülés alapján, nyomában feltárta a szervetlen anyagnak a szerves

---

11) Engels Frigyes. A természet dialektikája. Id. Kiad. 247. o.

illetve élő anyagba való átmenetét, a pszichikai reflexek fiziológiai alapjait stb. De az univerzum térbeli és időbeli végtelenségéhez viszonyitva ez csak annyi, mint egy csepp a tengerben. A dialektikus materializmus tudományosságából következik, hogy a kutatásoknak ebből a szük területéből messzemenő tudományos következtetéseket vonhatunk le, a végtelen megismerése céljából. Ennek következményeként tárulnak fel állandóan uj területek a kutatás számára.

Az objektiv törvényszerüségek érvényességének elismerése nélkül, örültség lenne ürrepülőket küldeni a kozmoszba. Azért vált ez lehetővé, mert lépésről lépésre kikutattuk azokat a lényeges objektiv feltételeket, összefüggéseket, törvényeket stb., amelyek lehetővé teszik az ember repülését a kozmoszba. A repülések további tudományos anyagot nyujtanak a kozmosz törvényszerüségeiről. A már ismert törvények kibővitik és elmélyitik érvényességi területüket és korlátozzák bizonyos lényeges feltételekre, és mindenütt, ahová eljut az ember, ahol kutatásokat folytat vannak objektiv törvények és megismerjük őket. Itt is az anyag térbeli és időbeli végtelenségének igazolását tapasztaljuk.

Az anyag végtelenségére vonatkozó következtetés, tudományos következtetés, amit a filozófiának és tudománynak egész története mindig ujból igazol. Az univerzumnak általunk kutatott viszonylag kis területe bizonyitja az olyan általános dialektikus törvények helyességét, mint a mozgás abszolut volta, az anyag vonatkozásainak, tulajdonságainak stb. végtelen sokfélesége az objektiv törvények létezése, lényegében azonos feltételek mellett örökös érvényessége és ezzel a tér és az idő végtelensége.

Tehát Engles-szel megállapithatjuk: Csak a végest ismerhetjük meg, mert csak végesen sok tárgyat, objektumot vizsgálunk meg, és mégis megismerjük a végtelent az általánosságban, a fogalomban, a törvényben. A végtelen megismerésének kettős nehézsége is van. Egyrészt a végtelen objektive végesekből tevődik össze, másrészt az emberi abszolut megismerés csupa véges megismerésből áll. De tudományosan jogos és szükséges a végtelen létezésének elfogadása, megismerése pedig állandóan előrehaladó folyamat.

Az anyag végtelensége és a természettudományos kutatás

Sok vitában szerepel az a vélemény, hogy a természettudománynak nincsen joga bármit is állitani az anyag végességéről vagy végtelenségéről. Néhány természettudós viszont éppen ezt a jogot védelmezi. A modern természettudomány sürgeti ennek a problémának a megoldását, mivel a természettudományos és filozófiai megfogalmazások között részben ellentmondás van.

Már utaltunk az általános relativitáselmélettel kapcsolatban a zárt világegyetem modelljének vitájára. Megemlithetjük azokat a következtetéseket

is, amelyek a ködspektrumok un. vörös eltolódásának felfedezéséhez kapcsolódnak. A ködspektrumnak a vörös felé való eltolódását a Doppler-jelenségnek megfelelően értelmezik és ennek alapján számitják ki a ködnek tőlünk való távolságát. Azt a "következtetést" vonják le, hogy az anyag rendkivül koncentrált állapotban volt egy bizonyos idő előtt.

Az ilyen vitáknak nem szabad a természettudományos tények és lehetséges hipotézisek tagadásához vezetniök, de hamis filozófiai általánositásokhoz sem.

Vegyük mégegyszer a zárt világegyetem modelljének példáját. A kiindulópont e modell számára a vöröseltolódás, az általános relativitáselmélet és az univerzum homogenitása. Ehhez még hozzájárul az a követelmény, hogy a problémát lehetőleg kényelmesen lehessen matematikailag kezelni. Már hangsulyoztuk az ilyen modellnek jogosultságát a tudományos kutatás szempontjából. Helytelen lenne az erre vonatkozó vitát, mint terméketlent, eleve elutasitani. Másrészt viszont a zárt világegyetem modelljének jogosultságából nem vonhatunk le filozófiai következtetést a világegyetem végességére. Ez a modell számára fennálló korlátozó feltételeknek megengedhetetlen abszolutizálása lenne, az egész univerzum számára. Mindenütt a vöröseltolódást észlelnék, érvényesek lennének az általános relativitáselmélet törvényei és az univerzumot homogénnak (gleichförmig) kellene tekinteni.

Az eddigi asztronomiai kutatások azt mutatják, hogy az univerzum homogenitását nem lehet minden további nélkül feltételezni. Kursanow irja: "Mivel a matematika lényeges karakterisztikuma csoportok és felhalmozódások képződése, ahogyan azt W. A. Amburzamjan joggal megállapitja, teljesen nyilvánvaló és természetes az anyageloszlás rendkivül egyenlőtlen jellege a világegyetemben. A galaktikai képződmények anyageloszlási sürüsége a világegyetemen belül százszoros vagy még nagyobb eltérést mutat." [12]

A Hertzsprung-Russel-diagramm megerősiti ezt a megállapitást. Fizikai megfontolások is ellene szólnak annak, hogy az anyagnak a feltételezett koncentrációja lenne, az általa meghatározott tömegkoncentráció fizikailag igen valószinütlen lenne. Ezek olyan kérdések, amelyeket a fizikusoknak és csillagászoknak kell megoldaniuk és nagy tudományos munkát követelnek.

Filozófiailag megengedhetetlen, hogy ezekből a modellekből az anyag végességére következtessünk. Ez kitünik a következmények tarthatatlanságából. A tér végességének filozófiai állitása annyit jelent, - mint már hangsulyoztuk - hogy a világ anyagi tartalmának végességét valljuk, tagadjuk a már megerősitett fejlődési törvényeket, tagadjuk a mozgás abszolut voltát,

12) G. A. Kursanow. A modern asztronómia eredményeinek világnézeti jelentősége. (Sowjetwissenschaft. Ges. Beitr. 7/1960. S. 762.)

amit éppen a relativitáselmélet igazolt az egyes objektumok relativ mozgásának bizonyitásával. Ezzel szemben a tér végtelensége összeegyeztethető a relativitáselméletből folyó más filozófiai következtetésekkel, mint pl. az anyag, a mozgás, a tér és az idő egységével.

Ezért meggyőzőbb, ha a filozófiai általánositás számára a nyitott világegyetem modelljét vesszük figyelembe, ami szintén lehetséges modell a fenti feltevések mellett. Azoknak a feltételeknek abszolutizálása az egész univerzumra, amelyek az univerzum általunk vizsgált részére érvényesek, továbbá más filozófiai következtetéssel való ellentmondás, megengedhetetlenné teszik a zárt világegyetem lehetséges modelljének filozófiai általánositását és ezzel a tér végességének kimondását.

Filozófiailag a tér végessége egyrészt a végtelen anyag fejlődésének korlátozását jelenti, másrészt az objektiv törvények érvényességének szab korlátot. De a természettudományos szempontból jogosult modellek ezt egyáltalán nem mondják ki. Ott ugyanis nem a törvények objektiv jellegéről van szó, hanem az univerzum, illetve az univerzum egy része konkrét térbeli és időbeli strukturájának megismeréséről. Előfordulhat, hogy a zárt világegyetem modelljével és az ezzel kapcsolatos számitásokkal helyes eredményekhez jutunk. Az anyag végtelenségének vitája szempontjából ez a korlátozó feltevéseknek mint lényeges feltevéseknek érvényességét jelenti.

De egy tudós sem tagadja, hogy ezzel viszont sok olyan feltételt nem vettek figyelembe, amelyek más vonatkozásban lényegesek. Éppen ez a filozófiai tézis, amely az anyag vonatkozásainak végtelen sokféleségét vallja juttatja kifejezésre a természettudósnak ezt a felfogását. Az anyag végtelenségének filozófiai tézise nem tagadja a korlátozó feltevések jelentőségét a tudományos modellek felépitésénél. De utal az addig tekintetbe nem vett vonatkozásokra, tehát a kutatást mindig előreviszi.

Engels megjegyzi a természeti törvények örökkévalóságával kapcsolatban: "Az örök természeti törvények is mindinkább történelmi törvényekké alakulnak át. Hogy a viz 0^{o}-tól 100 C^{o}-ig folyékony, ez örök természeti törvény, de ahhoz, hogy érvényes lehessen, 1. a viznek, 2. az adott hőmérsékletnek és 3. normális nyomásnak kell jelen lennie. A Holdon egyáltalán nincs viz, a Napban csupán elemei vannak meg és az égitestek számára a törvény nem létezik.... Ha tehát olyan általános természeti törvényekről akarunk beszélni, amelyek valamennyi testre - a ködfolttól az emberig - egyaránt érvényesek, csak a nehézkedés marad meg és talán az energia átalakulása elméletének legáltalánosabb megfogalmazása... De maga ez az elmélet, ha általánosan, következetesen alkalmazzák minden természeti jelenségre, átalakul a valamely világrendszerben keletkezésétől pusztulásáig egymás után végbemenő változások történeti ábrázolásává, tehát történelemmé, amelyben minden fokon más törvények, azaz ugyanazon egyetemes mozgás más megjelenési formái uralkodnak, feltétlenül általános érvényü törvényként nem marad tehát más, mint - a mozgás." 13)

13) Engels Frigyes. A természet dialektikája. Id. Kiad. 248-249.o.

Engelsnek ezek a megjegyzései megmutatják a törvények érvényességi tartományára vonatkozó kijelentések bonyolult voltát. Az anyag végtelenségének különböző oldalai csak az anyag különböző oldalainak konkrét feltárása által tölthetők meg tartalommal.

A relativitás-elmélet a tér-idő strukturát a tömegeloszlástól függőnek mutatta bizonyos területen. Ezzel bővitette az anyag végtelen létformáinak konkrét ismeretét. Az euklidészi tér háromdimenziós végtelenségét a görbe (Riemann-féle) tér háromdimenziós végtelenségével helyettesitette. A tér végtelenségének kijelentésén általánosságban véve ez nem változtatott. De tartalommal töltötte meg. A tér és az idő, a tér, idő és az anyag közötti, - filozófiailag már bizonyitott összefüggést - konkréten is bizonyitotta és megerősitette.

Igy az anyag vételenségének tézisét minden oldalról állandóan ujból megerősitik. Minden tudományos felfedezés hozzá segit ennek a tézisnek jobb megértéséhez, több tartalommal való megtöltéséhez. De ennek a tézisnek megcáfolására nem képes a tudomány. Ezzel tagadná saját létjogosultságát. De láttuk, hogy az anyag végtelensége elválaszthatatlanul össze van kapcsolva az objektiv törvények létezésével és általános érvényességével. Éppen az anyag térben és időben való végtelenségének tézise juttatja kifejezésre annak tudományosan jogosult bizonyosságát, hogy az állandó fejlődésben és változásban levő anyag objektiv törvényei minden térpontban és minden időpillanatban érvényesek. Aki ezt a feltevést tagadja, elhagyja a tudomány talaját.

Az első kérdés, amit az anyag végtelensége filozófiai állitásának vizsgálatánál természettudományos okok miatt fel kell tenni, a következő: vajon az anyag végességét bizonyitó érvek nem tartalmaznak-e végességet előfeltevésként? Vegyük példaként a már megemlitett vöröseltolódását a ködspektrumnak. A tér végességének feltételeinél a teret lényegében azonos fajtájunak tekintjük a térnek általunk megfigyelt részével; a köd mozgása szükségszerüen olyan centrum feltevéséhez vezet el, amelyből kiindult a mozgás. Ha viszont az anyag végtelenségéből indulunk ki, akkor a ködnek a végtelen világegyetemben végtelen sokféle mozgásirányát kell feltételeznünk. Egyik centrumból való elindulást az univerzum más részeiből kiinduló ellentétes irányu mozgások egészitik ki. Energetikai változás is előidézheti a vöröseltolódást.

Vagyis a ködspektrum vöröseltolódása csak akkor "bizonyitéka" a világ végességének, ha ezt már eleve feltételezik. Ez a feltevés azonban gátolja a további kutatásokat.

Ezzel szemben a világ végtelenségének feltevése olyan további kutatási irányokat mutat, amelyek megmagyarázzák az eddig ismert jelenségeket.

Tehát a vöröseltolódás nem bizonyiték a világ végessége számára. Sőt a vöröseltolódás alapját képező törvények további bizonyitékot szolgáltatnak az anyag végtelensége számára. Először is megerősitik a mozgás abszolut voltát az univerzum azon részében, ahol megfigyeléseket végeznek.

Másodszor a vöröseltolódással egy uj objektiv valóságos viszonyt fedeztek fel és ezzel is utaltak az objektiv viszonyok végtelen sokféleségére. Harmadszor, ezzel elismerik a ködspektrum vöröseltolódásának objektiv feltételeit a megfigyelt területeken, minden időben, lényegében azonos feltételek mellett. A térnek ebben a részében is objektiv törvények szerint játszódnak le az objektiv folyamatok. A tér végtelensége e tézisének megerősítése indirekte adódik, mert itt sem korlátozódik az objektiv törvények müködése. Ezzel a vöröseltolódás, mint a végtelen megismerésünknek egy része szintén az anyag végtelenségét bizonyitja. Az anyag végtelenségének filozófiai tézise az egyes tudományok uj kutatási irányaihoz vezet.

Bármilyen területen bármilyen tudományos felfedezést elemzünk, megerősiti az anyag végtelenségét minden aspektusában. De a végtelenség állitásának formáját tekintve állandóan tovább kell fejlődnie a konkrét kutatás eredményeinek megfelelően.

Ilyen értelemben tesz a természettudomány kijelentéseket a végtelenségről. Ez a megismerési folyamatnak egy része, ami közelebb hoz bennünket a végtelenség abszolut megismeréséhez. Akár uj mozgási formákat, uj vonatkozásokat és törvényszerüségeket fedezünk fel, akár a kozmikus térben jutunk előre, mindenütt objektiv törvényeket találunk és a feladatunk az, hogy megismerjük ezeket a törvényeket. A tér és idő végtelenségének kérdése nem arra válaszol, hogy mi van egy véges tér mögött. Ez a kérdés értelmetlen és jogosan elvetették. Arról van szó, hogy jogosan korlátozzuk-e a tér-idő végességével az anyag fejlődését és az objektiv törvényszerüségeket. A természettudomány állandóan ujból megcáfolja az ilyen feltevéseket. A természettudomány az anyag végtelensége dialektikus-materialista tézisének helyességét mutatja. Másrészt viszont az anyag végességét vagy végtelenségét a természettudomány nem tudja egyedül eldönteni. Itt a világról mint egészről szóló kijelentésről van szó, ami csak a világ legáltalánosabb fejlődéstörvényeinek ismeretében válaszolható meg. Aki nem veszi tekintetbe ezeket a törvényeket, bizonyos tudományok szempontjából jogos modellektől - amelyek bizonyos korlátozó feltételeknek vannak alávetve - könnyen juthat el hamis filozófiai következtetésekhez.

Tehát szükség van a filozófia és a természettudomány együttmüködésére, hogy helyesen általánositsuk a természettudomány eredményeit és ezzel konkrét anyagot nyerjünk az anyag végtelenségének formái számára, és hogy a szaktudományok számára további kutatási irányokat határozhassunk meg.

Az anyag végtelenségének tagadása a tomisták szerint

Isten létezésének tudománytalan posztulálásával a tomizmus támadni kényszerül az anyag végtelenségének tudományos tézisét. A tomista filozófiának az a feladata, hogy ennek a támadásnak "tudományos" mázt adjon. Ezért a katolikus egyház véleménye szerint az egyes tudományoknak is a világ végességét kell bizonyitania. A szaktudományos eredményeket a tomista követelményeknek megfelelően kell interpretálni mint a világ végességének "bizonyitékát". Ezt világosan kifejezte a már elhunyt XII. Pius pápa, amikor Aquinoi Tamás bizonyitásairól Isten létezésével kapcsolatban ezt mondotta: "Ezért nem tünik feleslegesnek számunkra az uj tudományos felfedezések alapján átvizsgálni a Doctor Angelicus klasszikus bizonyitásait.. Nem ... a filozófiai bizonyitások reviziójáról van szó, hanem sokkal inkább arról, hogy átgondoljuk azokat a fizikai alapokat, amelyekből azokat az érveket levezette... Itt nem kell félni meglepetésektől. Maga a tudomány megmarad ennek a világnak a talaján, ami tegnap éppenugy mint ma azt az öt létezési módot mutatja, amelyekből Isten létezésének filozófiai bizonyitási eljárása az inditó okokat és az erőt veszi." [14]

A probléma itt is eltolódik mint Aquinoi Tamásnál. Nem a világ öt létezési módja döntő Isten létezésének bizonyitásához. A világ kétségtelenül mozog, kvalitative különböző dolgok vannak, a dolgok egy meghatározott szükségszerüségnek megfelelően mozognak stb. Azok az előfeltevések a döntőek, amelyeket Tamás tesz, hogy eljusson következtetéseihez. Vizsgáljuk meg az Istenhez vezető egyik utat. Ezt irja: "Minden ami mozog szükségszerüen tehát más által mozog. Ami mozgat azt is mozgatja valami, és ezt ujból mozgatja valami. De haladhatunk a végtelenségig. Mert igy nem lenne egy Első Mozgató, és következésképpen egy másik mozgató sem... szükségszerüen el kell tehát jutni egy Első Mozgatóhoz, amit más nem mozgat, és ezen mindenki Istent érti." [15]

Tamás hallgatólagos előfeltevésként azt az állitást használja, hogy itt nem juthatunk előre egészen a végtelenségbe. Csak ezzel tudja igazolni következtetését. XII. Pius fejtegetéseiben csak azt szögezi le, hogy a természettudomány bizonyitja az objektumok mozgását. Ezzel szerinte érvényre jut Tamás következtetési lánca. A természettudomány azonban nem erősiti meg azt a filozófiai tételt, hogy csak véges lépés lehetséges. Ezzel szemben az anyag végtelenségét és a mozgás abszolut voltát megerősiti. Ez nem teszi lehetővé a természettudományos következtetést az Első Mozgatóra.

---

14) Pius XII. sagt, Fischer-Bücherei, v,0,1958. S. 79. f.

15) Die Philosophie des Thomas von Aguin. Leipzig. 1920. S. 125. ff.

A mozgás abszolut voltát a mozgó objektumok végességének feltevésével tagadják. Mivel a mozgás abszolut volta az anyag végtelenségének egyik aspektusa, világos, hogy ezt a tomista bizonyitásnak tagadnia kell. De ez az feltevés spekuláció és semmi sem igazolja. Ezért erről nem is elmélkednek a tomista filozófusok. Ezt a feltevést hallgatólagosan használják.

Ez az alapja Wetter a dialektikus materializmus elleni támadásának: "A szovjet kozmológusok egyrészt azt állitják, hogy a dialektikus materializmus azért az egyetlen tudományos filozófia, mert a tudományok eredményeire támaszkodik, másrészt viszont ott, ahol a tudomány még nem volt képes végleges eredményeket adni (mint például az univerzum időbeli kezdete és térbeli korlátozottsága kérdésében) eleve csak olyan megoldásokat ismer el "tudományosnak", amelyek megfelelnek a dialektikus materializmus által tisztára apriori felállitott téziseknek."[16]

Wetter kérdésessé akarja tenni megjegyzéseivel a dialektikus materializmus tudományos voltát. Ezért kiforgatja a tényleges tényállást. Ahogyan láttuk, a tudomány "az univerzum időbeli kezdete és térbeli korlátozottsága kérdésében nem fog végleges eredményeket" adni. Wetter ugy állitja be a dolgot, mintha a fizika olyan helyzetben lenne, hogy önállóan el tudná dönteni a tér-idő végességének vagy végtelenségének kérdését. Ezzel a dialektikus materializmusnak tudományosan bebizonyitott téziseit "tisztára aprioriaknak" akarja bemutatni. Wetter tudatosan összekeveri a fizikai bizonyitási eljárás lehetőségeit az egész univerzumra vonatkozó kérdéseket illetően, a filozófiailag lehetséges kijelentésekkel. Következőképpen érvel: A tudomány még nem adott lezáró, végérvényes kijelentéseket a tér-idő végességéről vagy végtelensegeről, tehát egy ilyen kijelentést csak apriori lehet felállitani. Kiutként szeretné nekünk ajánlani az anyag végességének tomista állitását.

Tudjuk, hogy a végtelenséget csak véges tárgyak, térstrukturák stb. vizsgálatán keresztül tudjuk megismerni. Tekintetbe vesszük az objektiv ellentmondást a végesség és a végtelenség között és eközben a következőt állapitjuk meg: filozófiailag kell általánositani a tudományok eddigi eredményeit az anyag végtelenségének tézisében. Igy nyerjük a mozgásról, az anyag formáiról és a tér és az idő végtelenségéről szóló legáltalánosabb kijelentéseket. Tehát ezeket a legáltalánosabb kijelentéseket nem apriori állitjuk fel. A természettudomány fejlődése állandóan pontosabb anyagot nyujt, amennyiben uj mozgásformákat stb. fedez fel. Eközben egyrészt megerősiti a filozófiai téziseket, másrészt pedig konkretizálja ezeket. A fizikusok vitája a világegyetem modelljeiről, amit Wetter is felhoz, semmiképpen sem érintik a filozófiai és természettudományos kijelentések

16)

G. A. Wetter. Philosophie und Naturwissenschaft in der Sowjetunion. Hamburg. 1958. S. 65.

közötti kapcsolatnak első részét. Azáltal, hogy uj kapcsolatokat fedeznek fel és a természeti törvények objektiv érvényességét elfogadják, megerősitik a végtelenség tézisét.

A vita a második részre vonatkozik. Az univerzum általunk kutatott területének térbeli strukturája még nem konkretizálja végérvényesen a tér végtelenségének filozófiai tézisét.

De a konkretizálások soha nem végérvényesek. Állandóan bővülnek elméleti ismereteink bővülésével. Az anyag tér-időbeli strukturájára vonatkozó ismereteink ma a relativitáselméletre támaszkodnak. De egyszer ez is egy átfogóbb elméletnek lesz része. Majd ujból elkezdődik a vita a végtelenség konkrét formájáról, az akkor kutatott területben. Az uj eredmények egyrészt szintén csak az anyag végtelenségének már ismert tézisét fogják megerősiteni, de másrészt messze tul jutnak az eddig ismert tényeken. A dialektikus-materialista ismeretelmélet érdeme az, hogy helyesen felismerte ezt a tudományos megismerő folyamatot alapvonásaiban. Egyuttal elnyertük ezzel a megerősitést a végtelen elvi megismerhetősége számára és Wetternek a dialektikus materializmus ellen folytatott támadásainak cáfolatát.

A tomizmus nem támaszkodhatik következtetéseivel az eddigi természettudományos eredményekre. Ezzel az anyaggal csak akkor tudja bizonyitani a világ végességét, ha azt eleve feltételezi. Ezzel szemben az anyag végtelenségének dialektikus materialista következtetése a tudományok eredményeinek általánositása és mint ilyen a marxista filozófiának tudományos teljesitménye. A dialektikus materialisták nem állnak meg az egyes tudományok eredményeinél, hanem anélkül, hogy spekulálnának igazolt állitásokat adnak a világról mint egészről.

Az anyag végtelensége tézisének helyessége lehetővé teszi a dialektikus materializmusnak, hogy általános utalásokat adjon az egyes tudományok kutatási irányának. Elvileg ez nem más eljárás, mint amit a fizikában az energiatétel segitségével alkalmaznak. Az energiatétel általános érvényessége segitett például a neutrino felfedezésénél. Igy, az a természettudós, aki tudatosan foglalkozik a dialektikus materializmussal, ösztönzést fog kapni további munkája számára. Ezzel szemben a tomizmus nem tud utmutatást adni az egyes tudományok kutatási iránya számára. Sőt félnie kell minden uj felfedezéstől, mert ezek állandóan arra kényszeritik, hogy alakitsa a világ végességének tézisét, hogy az az uj területen is érvényes maradjon.

Zárómegjegyzések

Már tanulmányunk elején utaltunk az anyag végtelenségének tézisével kapcsolatos problematika sokrétüségére. Láttuk a világ anyagi egységének szoros összefüggését az anyag végtelenségével. A világ anyagi egységének bizonyitéka csak az anyag végtelenségének bizonyitásával teljes. Tagadni

az anyag végtelenségét annyit jelent, mint támadást folytatni a világ anyagi egysége ellen és ezzel általában a dialektikus materializmus alapjai ellen.

Az anyag, a mozgás, a tér-idő egysége, azaz, hogy csak anyagi mozgás létezik a tér-időben, megmutatja az anyag végtelensége különböző oldalainak összefüggését. A mozgás abszolut volta az anyag formái, tulajdonságai, vonatkozásai végtelen sokféleségének egysége és a tér-idő végtelensége kölcsönösen feltételezik egymást. Egyik aspektus sem tagadható anélkül, hogy a többire ne hatna ki.

Tehát a végtelenség tézisének filozófiai jelentősége a világ anyagi egységének tézisével való összefüggésében áll. Politikai jelentősége az, hogy a cselekvés biztonságát adja az objektiv törvények érvényessége és megismerhetősége bizonyossága által. A támadás ez ellen a tézis ellen a tudományos szocializmus elméleti alapja elleni támadás.

Ha megvizsgáljuk a természettudományos kijelentések összefüggését az anyag végtelenségének tézisével, ugy először azt kell kiemelni, hogy a filozófiai tézis minden tudományos megismerés általánositása. Másodszor, minden tudományos megismerés igazolja ezt a tézist. Ennek kimutatása nem egyedül a filozófusok feladata. A nehezebb feladat az, hogy a tudományok uj eredményeit szembesiteni kell a filozófiai tézissel és bizonyitani kell, hogy ezek az eredmények hogyan határozzák meg a filozófiai kijelentés formáját. Harmadszor, arra is ügyelnünk kell, hogy minden tudományos eredmény konkretizálja tézisünket a végtelenségről. Elsősorban fontosak az asztronomiával kapcsolatos fizika tér-idő elméletei, mert ezek a tér és az idő végtelenségének konkrét formájára vonatkoznak.

A dialektikus materialista ismeretelmélet arra is rámutat, hogy képesek vagyunk elvileg megismerni az anyag végtelenségét. Más nem is szükséges ahhoz, hogy visszautasithassuk az anyag végességének minden idealista spekulációját, és utmutatásokat adhassunk az egyes tudományok, különösen az asztrofizika további kutató munkájához.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Előszó	3
Bevezetés	5
K. Zweiling: A lenini anyagfogalom és a modern atomfizika	8
V. P. Tugarinov: Az anyagfogalom vitatott kérdései	61
D. Schulze: Vita az anyagfogalomról	75
Sipos János: Az anyag és a tudat viszonyának dialektikájához	85
Horváth József: A világ anyagi egységének helyes felfogásához	107
Márkus György: A marxista anyagfogalom egyes kérdéseiről	121
Földesi Tamás: A marxista anyagfogalom meghatározásának problémáiról	147
J. A. Zsdanov: Az objektiv valóság két formájáról	163
V. D. Kivenko: Az anyag szerkezete a modern természettudomány és a filozófia igen fontos problémája	171
Sz. T. Meljuhin: Az anyag mozgása és fejlődése a világmindenségben	177
J. P. Bazarov: A mozgás ellentmondásossága és a kvantummechanika	189
B. M. Kedrov: Az anyag mozgásformáinak összefüggése a természetben	205
B. M. Kedrov: A modern természettudományok dialektikus vonásai	265
N. N. Rutkevics: A mozgásformák a szervetlen természetben	273
H. Hörz: Az anyag végtelensége	307